ปฏิทินสำหรับไมโครซอฟท์วินโดวส์

Calendar for Microsoft Windows

โดย

วิมุติ วสะหลาย

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตร์บัณฑิต

สาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2537

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปฏิทินสำหรับไมโครซอฟท์วินโดวส์

CALENDAR FOR MICROSOFT WINDOWS

โดย

นายวิมุติ วสะหลาย รหัส 35103246

อาจารย์ที่ปรึกษา

อ.วัชระ ฉัตรวิริยะ

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตร์บัณฑิต

สาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2537

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริญญานิพนธ์ปีการศึกษา 2537

ภาควิชา วิศวกรรมคอมพิวเตอร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เรื่อง ปฏิทินสำหรับไมโครซอฟท์วินโดวส์

ผู้จัดทำ

นายวิมุติ วสะหลาย รหัส 35103246

อาจารย์ที่ปรึกษา

(อาจารย์วัชระ ฉัตรวิริยะ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปฏิทินสำหรับไมโครซอฟท์วินโดวส์

นายวิมุติ วสะหลาย

อาจารย์วัชระ ฉัตรวิริยะ อาจารย์ที่ปรึกษา

ปีการศึกษา 2537

บทคัดย่อ

ปฏิทินสำหรับไมโครซอฟท์สำหรับวินโดวส์นี้ เป็นสิ่งที่จะช่วยให้ผู้ใช้สามารถใช้งานเป็น ปฏิทินได้หลายรูปแบบเพื่อตอบสนองความต้องการของผู้ใช้หลายประเภท สามารถแสดงวันที่ได้สามระบบ คือ แบบสากล (สุริยคติเกรเกอเรียน) แบบจันทรคติไทย แบบจันทรคติจีน และสามารถแสดงถึงวันหยุดและวันสำคัญต่าง ๆ ทางศาสนาซึ่งกี่ยวข้องกับปฏิทินจันทรคติ และรูปแบบการแสดงผลที่หลากหลายตามแต่ผู้ใช้พึงพอใจ นอกจากนี้ยังมีโปรแกรมเสริมที่ทำงานร่วมกับปฏิทินอีกสามอย่างคือ บันทึกประจำวัน สำหรับทำบันทึกหรือไดอารี่ บันทึกครบรอบปี สำหรับเตือนความทรงจำเกี่ยวกับวันครบรอบปีเพื่อรำลึกถึงเหตุการณ์สำคัญหรือวันสำคัญในอดีต และบันทึกนัดหมาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

CALENDAR FOR MICROSOFT WINDOWS

Wimut Wasalai
Watchara Chatwiriya Advisor
1994

ABSTRACT

This software calendar can display in three of calendar system, universal calendar(Gregerian), Thai lunar date system and Chinese lunar date system. Lunar date system is useful for determine traditional holiday, religion ceremony. It can display both Thai and English language. Variety of displaying style will satisfy many kind of user's preference. So this calendar is useful for many computer user especially Thais. There are also provide three calendar tools for users : Anniversary, Diary and Appointment.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทที่ 1 บทนำ	**1**
บทที่ 2 การออกแบบและการทำงาน	**2**
2.1 ภาษาที่ใช้	2
2.1.1 ลักษณะของวิชวลเบสิก	2
2.1.2 การสร้างโครงสร้างข้อมูล	3
2.2 การแสดงผลปฏิทิน	3
2.2.1 ฟังก์ชั่นเกี่ยวกับวัน เดือน ปี	4
2.2.2 การพิมพ์ตัวเลขลงบนแผ่นปฏิทิน	5
2.3 การคำนวณหาวันที่จันทรคติไทย	6
2.4 การคำนวณหาวันที่จันทรคติจีน	11
2.5 บันทึกครบรอบปี	14
2.5.1 โครงสร้างข้อมูล	14
2.5.2 การแก้ไขบันทึกครบรอบปี	19
2.6 บันทึกประจำวัน	19
2.7 บันทึกนัดหมาย	20
บทที่ 3 สรุปผลและวิจารณ์	**23**
3.1 ด้านอัลกอริธึม	23
3.2 ด้านของตัวภาษาและตัวแปลภาษา	23
ภาคผนวก ทฤษฎีปฏิทินภาคดาราศาสตร์	**25**
กิตติกรรมประกาศ	**50**
หนังสืออ้างอิง	**51**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

รูปที่	หน้า
2.1 หน้าต่างโค๊ดของไมโครซอฟท์วิชวลเบสิก	3
2.2 ตัวอย่างการทำโครงสร้างข้อมูลแบบไดนามิกด้วยอาเรย์	3
2.3 หน้าต่างปฏิทินหลัก	4
2.4 แสดงการพิมพ์เลขวันที่ที่สองแบบที่ให้ความเร็วต่างกัน	5
2.5 แสดงการกระโดดของวันที่เพื่อหาวันจันทรคติของวันที่ 1 มิถุนายน 2536	9
2.6 แสดงการปรับแต่งวันที่จันทรคติเมื่อมีการรบวกวันที่เข้ากับ 29	10
2.7 การปรับแต่งวันที่และเดือนจันทรคติจีนเมื่อบวกวันที่เข้ากับ 29	13
2.8 เมื่อแสดงผลวันที่จันทรคติเฉพาะวัน	14
2.9 ชนิดข้อมูลของเรคคอร์ดของบันทึกครบรอบปี	15
2.10 โครงสร้างข้อมูลในการแสดงผลบันทึกครบรอบปี	16
2.11 แสดงการแทนตารางด้วยลิสต์ของเดือน 12 ลิสต์	17
2.12 แสดงการสร้างลิสต์ของเดือนด้วยอาเรย์	18
2.13 บันทึกครบรอบปีเมื่อแสดงผลแบบรายเดือน 3 กล่อง	18
2.14 หน้าต่างการแก้ไขเพิ่มเติมบันทึกครบรอบปี	19
2.15 หน้าต่างของบันทึกประจำวัน	20
2.16 แสดงแผนผังสถานะของหมายนัดในระหว่างการทำงาน	21

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
2.1 วันที่ทางจันทรคติของวันที่ 1 มกราคมของปีต่าง ๆ	7
2.2 จำนวนก้าวกระโดดของวันจันทรคติของวันที่ 1 มกราคมของแต่ละปีตามเงื่อนไขของปีที่กระโดดผ่านมา	8
2.3 การกำหนดเดือนเล็ก,ใหญ่ของปฏิทินจันทคติจีนในช่วงปี ค.ศ. 1990 ถึง ค.ศ. 1999	12
2.4 แสดงวันที่จันทรคติจีนของวันที่ 1 มกราคมของปีต่าง ๆ	12

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

ในชีวิตประจำวัน เราใช้ปฏิทินเพื่อดูวันที่ ดูวันหยุด วันสำคัญ เพื่อใช้ในการดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ ของแต่ละคน ซึ่งปฏิทินแต่ละชนิดก็มีลักษณะแตกต่างกันไปเพื่อตอบสนองผู้ใช้ที่หลากหลาย ปฏิทินนั้นนอกจากบอกวันเดือนปีแล้ว ยังต้องมีระบบบันทึกต่าง ๆ เช่นบันทึกประจำวัน บันทึกครบรอบปี บันทึกนัดหมาย แม้ว่าในปัจจุบันจะมีซอฟท์แวร์มากมายที่เกี่ยวกับปฏิทินและมีคุณสมบัติตามที่กล่าวมาแล้วอย่างสมบูรณ์ แต่ซอฟท์แวร์เหล่านั้นล้วนแต่เป็นซอฟท์แวร์ต่างประเทศซึ่งสำหรับการใช้งานในเมืองไทยยังจะต้องมีคุณสมบัติเพิ่มเติมไปจากนั้นอีก ปฏิทินโดยทั่วไปที่มีใช้กันอยู่ในเมืองไทยเราจะพบว่ามีอยู่ถึงสามระบบ คือวันที่สากล วันที่ทางจันทรคติไทย และวันที่ทางจันทรคติจีน ซึ่งระบบจันทรคตินั้นมีความสำคัญในการกำหนดวันสำคัญเทศกาลกาล พิธีกรรมทางศาสนา โครงงานนี้จึงเสนอมาเพื่อตอบสนองความต้องการที่ขาดหายไปนี้เพื่อให้เป็นซอฟท์แวร์ปฏิทินสัญชาติไทยโดยแท้จริง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

การออกแบบและการทำงาน

2.1 ภาษาที่ใช้

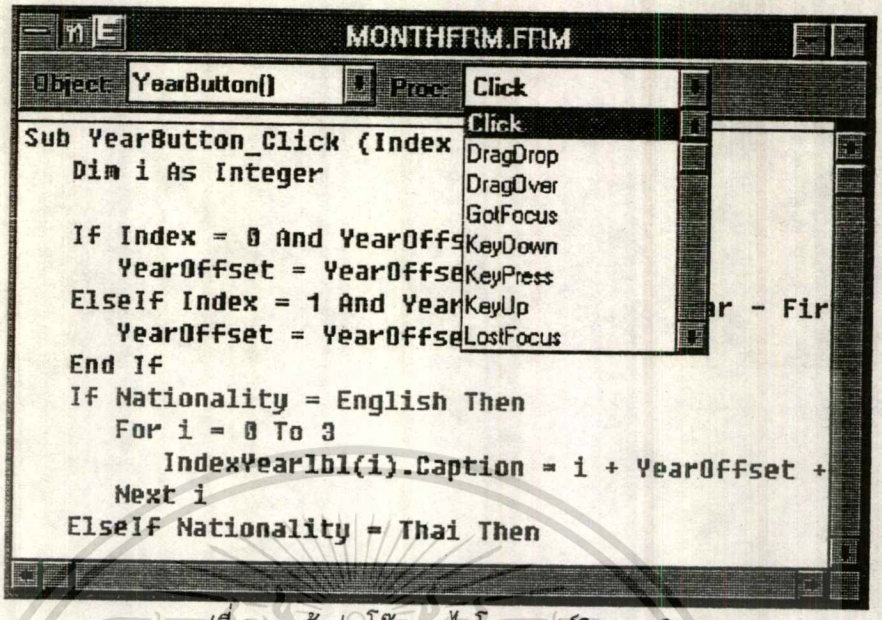
โครงงานนี้ต้องการให้ทำงานบนไมโครซอฟท์วินโดวส์ ภาษาที่ใช้ในการพัฒนาย่อมสนับสนุนการทำงานบนวินโดวส์ด้วย ในที่นี้เลือกใช้ภาษาวิชวลเบสิก โดยใช้ ไมโครซอฟท์วิชวลเบสิก 3.0 เป็นตัวแปลภาษา สาเหตุที่เลือกใช้วิชวลเบสิกคือ เป็นภาษาพัฒนาได้ง่ายและรวดเร็ว

2.1.1 ลักษณะของวิชวลเบสิก

ลักษณะเด่นของวิชวลเบสิกก็คือ เป็นภาษาแรกที่ใช้การเขียนโปรแกรมแบบรองรับเหตุการณ์ (event-driven programming) ซึ่งเหมาะอย่างมากสำหรับการเขียนโปรแกรมที่มีการติดต่อผู้ใช้แบบกราฟฟิค(GUI) ในขณะที่ภาษาอื่น ๆ ที่ใช้การเขียนแบบกระบวนการ (process-oriented) ซึ่งผู้เขียนโปรแกรมจะต้องคอยควบคุมกำกับทุก ๆ กระบวนการที่เกิดขึ้นในขณะที่วิ่งโปรแกรม ส่วนภาษาที่เป็นแบบรองรับเหตุการณ์นั้น ผู้เขียนโปรแกรมไม่ต้องกังวลเกี่ยวกับลำดับของกระบวนการเหล่านั้น แต่จะให้ความสนใจเกี่ยวกับสิ่งที่จะต้องทำเพื่อที่จะรองรับกิจกรรมต่าง ๆ ของผู้ใช้ เช่น กดคีย์บอร์ด เคลื่อนเม้าส์ ลากแล้ววางเม้าส์ คลิกหน้าต่าง เปลี่ยนขนาดหน้าต่าง เป็นต้น โปรแกรมที่ได้จะไม่ใช่โปรแกรมขนาดใหญ่ แต่จะประกอบไปด้วยโปรแกรมย่อยเล็ก ๆ ที่ถูกผูกมัดเข้ากับเหตุการณ์ต่าง ๆ ดังนั้นเมื่อใช้วิชวลเบสิกพัฒนาโปรแกรมแล้วจะทำให้ช่วยประหยัดเวลาเป็นอย่างมาก

ภาษาวิชวลเบสิกนี้มีลักษณะกึ่งการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ(Object Oriented Programming) ดูรูปที่ 2.1 เป็นหน้าต่างโค้ดของไมโครซอฟท์วิชวลเบสิก จะเห็นคอมโบบ็อกซ์สองอันอยู่ด้านบน อันด้านซ้ายหมายถึงวัตถุที่เลือก ในที่นี้เลือกปุ่มกดที่ชื่อว่า YearButton ส่วนคอมโบบ็อกซ์ทางขวาคือโปรแกรมย่อยที่เกี่ยวข้องกับวัตถุนี้ ดังรูปจะเห็นว่าเพียงปุ่ม ๆ เดียวสามารถรับรู้เหตุการณ์ได้มากมายเช่น คลิก(Click) ลากแล้ววาง(DragDrop) ลากผ่าน(DragOver) รับโฟกัส(GotFocus) กดปุ่ม(KeyDown) เคาะปุ่ม(KeyPress) ปล่อยปุ่ม(KeyUp) ฯลฯ ในกรอบใหญ่ก็คือโปรแกรมย่อยที่เราเขียนขึ้นมาคอยตอบสนองต่อเหตุการณ์คลิก จะสังเกตเห็นว่า โปรแกรมย่อยมีชื่อเป็น YearButton_Click ซึ่งวิชวลเบสิกจะตั้งขึ้นให้เอง เป็นการนำเอาชื่อของวัตถุบวกกับชื่อของเหตุการณ์และให้เส้นขั้นใต้ขีดขั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.1 หน้าต่างโค๊ดของไมโครซอฟท์วิชวลเบสิก

2.1.2 การสร้างโครงสร้างข้อมูล

ในภาษาวิชวลเบสิกนี้ ไม่มีชนิดข้อมูลแบบตัวชี้ตำแหน่ง (Address pointer) ดังนั้นการจะเขียนโครงสร้างข้อมูล ไม่ว่าจะสร้างด้วย ลิสต์ สแต็ก คิว จะต้องสร้างด้วยอาเรย์เท่านั้น อาเรย์ในภาษานี้มีลักษณะเด่นที่สำคัญคือ สามารถเปลี่ยนขนาดในขณะที่วิ่งโปรแกรมได้ หรือแม้แต่เปลี่ยนมิติของอาเรย์ก็ทำได้ ซึ่งคุณสมบัตินี้มีประโยชน์อย่างมากในการทำโครงสร้างข้อมูลแบบไดนามิก

```
Dim List1() As NodeType

ReDim List1(100)    ' เปลี่ยนขนาดเป็น 100
ReDim List1()       ' เปลี่ยนขนาดเป็น 0
```

รูปที่ 2.2 ตัวอย่างการทำโครงสร้างข้อมูลแบบไดนามิกด้วยอาเรย์

2.2 การแสดงผลปฏิทิน

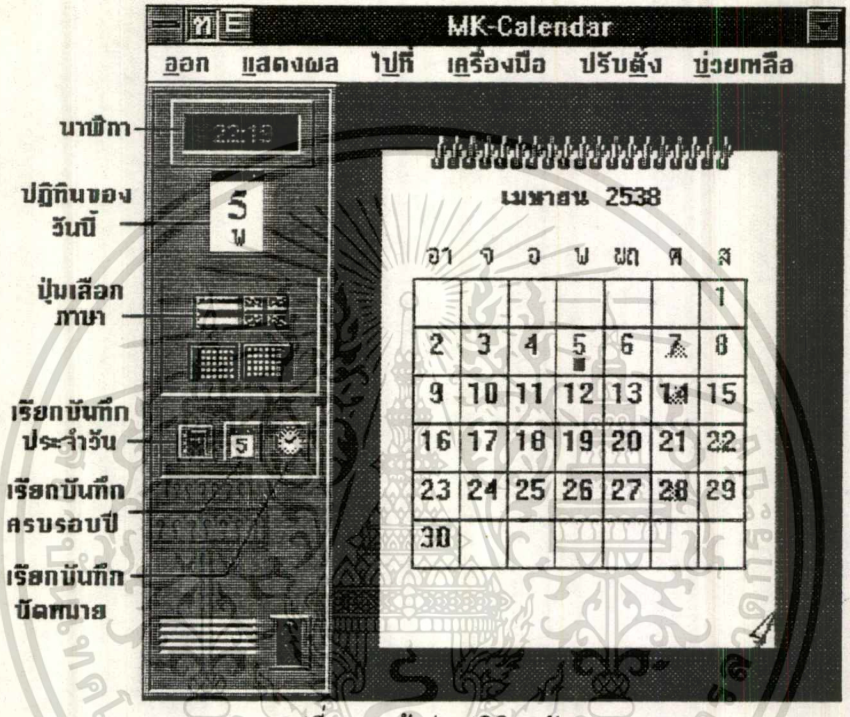
การทำงานหลักที่สุดของโปรแกรมนี้ก็คือ แสดงผลเป็นปฏิทิน แสดงวันที่ เดือน ปี การทำงานในส่วนนี้ไม่มีโครงสร้างข้อมูลหรืออัลกอริธึมที่ซับซ้อนใด ๆ แต่สิ่งที่ต้องคำนึงถึงอย่างมากคือ เรื่องของการติดต่อกับผู้ใช้ ซึ่งเกี่ยวข้องปัจจัยของมนุษย์(human facter) ตัวปฏิทินก็จะมีการสร้างให้เหมือนกับที่คุ้นเคยกับปฏิทินของจริงที่แขวนอยู่บนผนัง หรือแบบตั้งโต๊ะ

เมื่อเริ่มแรกที่เข้าโปรแกรม เป็นการแสดงโลโก้ให้เห็นสักครู่หนึ่ง แล้วหลังจากนั้นก็จะไปวิ่งแบบเล็กที่สุด(minimize) แล้วเรียกหน้าต่างปฏิทินหลักออกมาดังรูปที่ 2.3 หน้าต่างโลโก้นี้เมื่อยุบตัวเองไปวิ่งแบบเล็กที่สุดแล้วก็จะหมดหน้าที่ของการแสดงโลโก้ไป แต่ยังมีหน้าที่อื่นอยู่คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- จะมีโปรแกรมย่อยที่ทำหน้าที่เกี่ยวกับปรับนาฬิกาให้มีสัญญลักษณ์ ":" กระพริบซึ่งมีการแสดงผลนาฬิกาเกือบจะทุก ๆ หน้าต่าง

- จะตรวจนัดหมายที่อยู่ในตารางนัดหมายว่าถึงเวลานัดหรือยัง ถ้าถึงเวลานัดหมายแล้วก็จะนำขึ้นแสดงผล (รายละเอียดการทำงานของส่วนนี้อยู่ในเรื่องบันทึกนัดหมาย)



รูปที่ 2.3 หน้าต่างปฏิทินหลัก

2.2.1 ฟังก์ชั่นเกี่ยวกับวัน เดือน ปี

วิชวลเบสิกสามารถแทนวันที่ได้ด้วยเลขอนุกรม โดยเริ่มจากวันที่ 31 ธันวาคม ค.ศ. 1899 เป็นเลข 1 และหลังจากนั้นก็เพิ่มมาวันละ 1 เรื่อยมา (คล้ายกับเลขวันจูเลียน) ในการแสดงผลเป็นวันที่ให้เป็นแบบสากลนี้จะทำได้โดยง่ายเพราะมีฟังก์ชั่นต่าง ๆ ทำงานในส่วนนี้อยู่แล้ว เช่น

Day(*date*)	ส่งค่ากลับเป็นเลขวันที่
Month(*date*)	ส่งค่ากลับเป็นเลขเดือน
Year(*date*)	ส่งค่ากลับเป็นเลขปี
Format$(*date*, *format*)	ส่งค่ากลับเป็นข้อความวันที่ตามรูปแบบที่กำหนดใน *format*
Weekday(date)	ส่งค่ากลับเป็นเลขของสัปดาห์ วันอาทิตย์ = 1, วันเสาร์ = 7

ส่วนฟังก์ชั่นที่เกี่ยวกับปฏิทินจันทรคตินั้นไม่มี ดังนั้นจึงต้องสร้างอัลกอริธึมสำหรับการคำนวณขึ้นมาเอง โดยจะแปลงจากวันที่เลขอนุกรมไปเป็นวันที่จันทรคติ ทั้งแบบไทยและแบบจีน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.2 การพิมพ์ตัวเลขลงบนแผ่นปฏิทิน

แผ่นปฏิทินจะสร้างด้วยพิกเจอร์บอกซ์(picture box) ซึ่งวิธีการ(method) ที่ใช้ในการเขียนตัวเลขลงไปคือ

Object.Print	พิมพ์ข้อความลงบนกล่องภาพ
Object.CurrentX	ปรับตำแหน่งที่จะพิมพ์ทางแนวนอน
Object.CurrentY	ปรับตำแหน่งที่จะพิมพ์ทางแนวตั้ง
Object.Forecolor	เลือกสีที่จะพิมพ์

ในการเขียนแผ่นปฏิทินนี้ จะสังเกตว่ามีลักษณะการทำงานคล้าย ๆ กันซ้ำกัน นั่นคือการพิมพ์ตัวเลขประมาณ 30 ตัวเลข (ในกรณีปฏิทินรายเดือน) ซึ่งก็หมายถึงจะต้องมีลูปอยู่ประมาณ 30 ลูป ดังนั้นการเขียนจะต้องคำนึงถึงขีดความสามารถของวิชวลเบสิกอย่างหนึ่งคือ ไม่ควรเข้าถึงพรอบเพอร์ตี้ของคอนโทรลถ้าไม่จำเป็น ไม่ว่าเป็นการเขียนหรือการอ่านก็ตาม เช่น

```
for every days in the month
begin
  set position to print
  if day, month and year is today
    pencolor = green
  else
    pencolor = black
  endif
  print day number
end
```

```
pencolor = black
for everyday in this month
begin
  set position to print
  print day number
end
if this printed month and year is include today
begin
  pencolor = green
  set position for that cell
  print day number (replace the old number)
end
```

รูปที่ 2.4 แสดงการพิมพ์เลขวันที่สองแบบที่ให้ความเร็วต่างกัน

จากรูปที่ 2.4 การเขียนโปรแกรมแบบทางซ้ายจะดูเรียบง่ายกว่า แต่จะทำงานช้ากว่าเพราะมีการเข้าถึงพรอพเพอร์ตี้มากครั้งกว่า ในขณะที่การเขียนโปรแกรมแบบทางขวาจะมีการเข้าถึงน้อยครั้งกว่าก็จะทำงานเร็วกว่าแม้จะมีลูปของโปรแกรมมากกว่าก็ตาม

สำหรับการพิมพ์อักษรจีนในส่วนของการแสดงวันที่จันทรคตินั้น ใช้วิธีสร้างเป็นไฟล์ .BMP เอาไว้แล้วอ่านเข้ามาใส่ในอิมเมจบอกซ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 การคำนวณหาวันที่จันทรคติไทย

การแปลงวันที่จากระบบหนึ่งสู่อีกระบบหนึ่งนั้น จะใช้เลขอนุกรมของวันที่ (date serial) เป็นตัวกลางในการแปลงเสมอ ในกรณีที่จะแปลงวันที่ในระบบสุริยคติให้เป็นแบบจันทรคติไทย จะแปลงวันที่ในระบบสุริยคติให้เป็นเลขอนุกรมของวันที่เสียก่อนแล้วจึงแปลงเลขอนุกรมของวันที่ให้เป็นวันที่ในระบบจันทรคติอีกทีหนึ่ง

จากกฎการวางวันอธิกมาสและอธิกวารของปฏิทินจันทรคติไทยนั้น เราสามารถแปลงวันที่จากระบบสุริยคติเกรเกอเรียนไปเป็นวันที่ตามปฏิทินจันทรคติได้ไม่ยาก เพียงรู้วันที่จันทรคติของวันแรกของย่านเวลาที่ปฏิทินทำงาน หลังจากนั้นก็ไล่วันขึ้นทีละวันพร้อม ๆ กับปรับวันและเดือนตามกฎต่าง ๆ ของปฏิทินจันทรคติจนกระทั่งถึงวันที่ต้องการทราบ แต่ถ้าหากใช้วิธีนี้จะให้ประสิทธิภาพไม่ดีเพราะจำนวนวันในรอบปีมีมาก ถ้าหากวันที่ต้องการอยู่ในช่วงหลัง ๆ จะทำให้โปรแกรมต้องวนรอบจำนวนมาก ดังนั้นแทนที่จะใช้วิธีนับขึ้นทีละวันตั้งแต่วันแรกของย่านที่ทำงานจนถึงวันที่ต้องการ เราอาจใช้วิธีคำนวณหาค่าวันที่จันทรคติในวันที่ 1 มกราคมของแต่ละปี เมื่อได้วันที่จันทรคติของต้นปีแล้วต่อไปจึงค่อยบวกวันอีกทีละประมาณ 1 เดือน จนกระทั่งใกล้วันที่ต้องการหามากที่สุด แล้วบวกวันที่เข้ากับจำนวนกับวันที่เหลือ ในการบวกวันที่แต่ละครั้งก็จะปรับวันที่และเดือนของจันทรคติให้เป็นไปตามการกำหนดอธิกมาสอธิกวารทุกครั้ง ก็จะได้วันที่จันทรคติของวันที่ต้องการได้

เนื่องจากปฏิทินจันทรคติไทยนี้เป็นปฏิทินจันทรคติที่มีการปรับให้ตรงกับฤดูกาล จากตารางที่ 2.1 จะเห็นว่าที่วันที่สากลเดียวกันของแต่ละปี (ในที่นี้คือวันที่ 1 มกราคม) จะมีวันที่จันทรคติที่ค่อนข้างจะอยู่กับที่ คืออยู่ในช่วงตั้งแต่ข้างแรมของเดือน 1 จนถึงข้างแรมอ่อน ๆ ของเดือน 2 เท่านั้น ถ้าเรามองเฉพาะวันและเดือน แล้วจะพบว่าวันที่และเดือนทางจันทรคติมีการผันแปรขึ้นลงไปมาในช่วงแคบ ๆ ตามเงื่อนไขว่าปีที่ผ่านมาเป็นปีอธิกสุรทิน อธิกวาร หรืออธิกมาสหรือไม่ จำนวนวันที่ผันแปรไปสัมพัทธ์กับวันที่เดิมของแต่ละปีสรุปได้ดังตารางที่ 2.2 สำหรับกรณีที่เป็นทั้งอธิกมาสและอธิกวารในปีเดียวกันนั้นไม่มีโอกาสเกิดขึ้นเพราะเป็นกฎของผู้สร้างปฏิทินเอง

เมื่อเราทราบความสัมพันธ์นี้แล้ว เราเพียงแต่ทราบวันที่ทางจันทรคติของวันที่ 1 มกราคม ของปีแรกของย่านการทำงาน เราก็สามารถหาวันที่จันทรคติในวันที่ 1 มกราคม ของปีอื่น ๆ ที่อยู่ถัดมาได้

การที่จะทราบว่าปีใดเป็นปีอธิกสุรทินหรือปีอธิกมาสหรือไม่นั้น มีกฎที่ค่อนข้างจะตายตัวอยู่แล้ว คือ ปี ค.ศ. ที่หารด้วย 4 ลงตัว และ หารด้วย 100 ไม่ลงตัว จะเป็นอธิกสุรทิน หรือ ปี ค.ศ. ที่หารด้วย 4 และ 100 ลงตัวแต่หารด้วย 400 ลงตัว ก็จะเป็นปีอธิกสุรทินเช่นกัน ส่วนการหาปีอธิกมาสนั้นก็ใช้เลขอนุกรม 3-3-3-2-3-3-2 ตามที่กล่าวไว้ในบทของทฤษฎีมาใช้ในการคิดก็จะทราบได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปี	ตั้งอธิกสุรทิน	วันที่จันทรคติ	ตั้งอธิกมาส	ตั้งอธิกวาร
1990	ปกติสุรทิน	ขึ้น 6 ค่ำเดือน 2	ปกติมาส	อธิกวาร
1991	ปกติสุรทิน	แรม 1 ค่ำเดือน 2	อธิกมาส	ปกติวาร
1992	อธิกสุรทิน	แรม 11 ค่ำเดือน 1	ปกติมาส	ปกติวาร
1993	ปกติสุรทิน	ขึ้น 9 ค่ำเดือน 2	อธิกมาส	ปกติวาร
1994	ปกติสุรทิน	แรม 4 ค่ำเดือน 1	ปกติมาส	ปกติวาร
1995	ปกติสุรทิน	แรม 14 ค่ำเดือน 1	ปกติมาส	อธิกวาร
1996	อธิกสุรทิน	ขึ้น 11 ค่ำเดือน 2	ปกติมาส	ปกติวาร
1997	ปกติสุรทิน	แรม 7 ค่ำเดือน 1	อธิกมาส	ปกติวาร
1998	ปกติสุรทิน	ขึ้น 4 ค่ำเดือน 2	ปกติมาส	ปกติวาร
1999	ปกติสุรทิน	ขึ้น 14 ค่ำเดือน 2	ปกติมาส	อธิกวาร
2000	อธิกสุรทิน	แรม 9 ค่ำเดือน 1	อธิกมาส	ปกติวาร
2001	ปกติสุรทิน	ขึ้น 7 ค่ำเดือน 2	ปกติมาส	ปกติวาร
2002	ปกติสุรทิน	แรม 3 ค่ำเดือน 2	ปกติมาส	ปกติวาร
2003	ปกติสุรทิน	แรม 13 ค่ำเดือน 1	อธิกมาส	ปกติวาร
2004	อธิกสุรทิน	ขึ้น 10 ค่ำเดือน 2	ปกติมาส	ปกติวาร
2005	ปกติสุรทิน	แรม 6 ค่ำเดือน 1	อธิกมาส	ปกติวาร
2006	ปกติสุรทิน	ขึ้น 2 ค่ำเดือน 2	ปกติมาส	อธิกวาร
2007	ปกติสุรทิน	ขึ้น 13 ค่ำเดือน 2	ปกติมาส	ปกติวาร
2008	อธิกสุรทิน	แรม 8 ค่ำเดือน 1	อธิกมาส	ปกติวาร
2009	ปกติสุรทิน	ขึ้น 6 ค่ำเดือน 2	ปกติมาส	ปกติวาร
2020	อธิกสุรทิน	ขึ้น 7 ค่ำเดือน 2	ปกติมาส	อธิกวาร
2021	ปกติสุรทิน	แรม 3 ค่ำเดือน 2	ปกติมาส	ปกติวาร

ตารางที่ 2.1 วันที่ทางจันทรคติของวันที่ 1 มกราคมของปีต่าง ๆ

ว่าปีใดเป็นอธิกมาสหรือเป็นปีปกติมาส สำหรับการจะทราบว่าปีใดเป็นอธิกวารนั้น แม้จะหาได้โดยการคำนวณตามที่กล่าวในบทของทฤษฎีปฏิทิน แต่เนื่องจากช่วงการทำงานของโครงงานนี้มีเพียง 10 ปีเท่านั้น ในรอบ 10 ปีนี้มีปีอธิกวารเพียง 2 ปีและไม่มีการเปลี่ยนแปลง จึงใช้เป็นค่าคงที่ในโปรแกรมหรือใช้วิธีเปิดตารางจะสะดวกกว่า ตารางที่ได้ก็มีขนาดเล็กเพียงปีละ 1 เรคคอร์ดเท่านั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผ่าน อธิกสุรทิน	ผ่าน อธิกวาร	ผ่าน อธิกมาส	จำนวนก้าวกระโดด
			+11
		√	-19
	√		+10
	√	√	ไม่มีโอกาสเกิด
√			+12
√		√	-8
√	√		+11
√	√	√	ไม่มีโอกาสเกิด

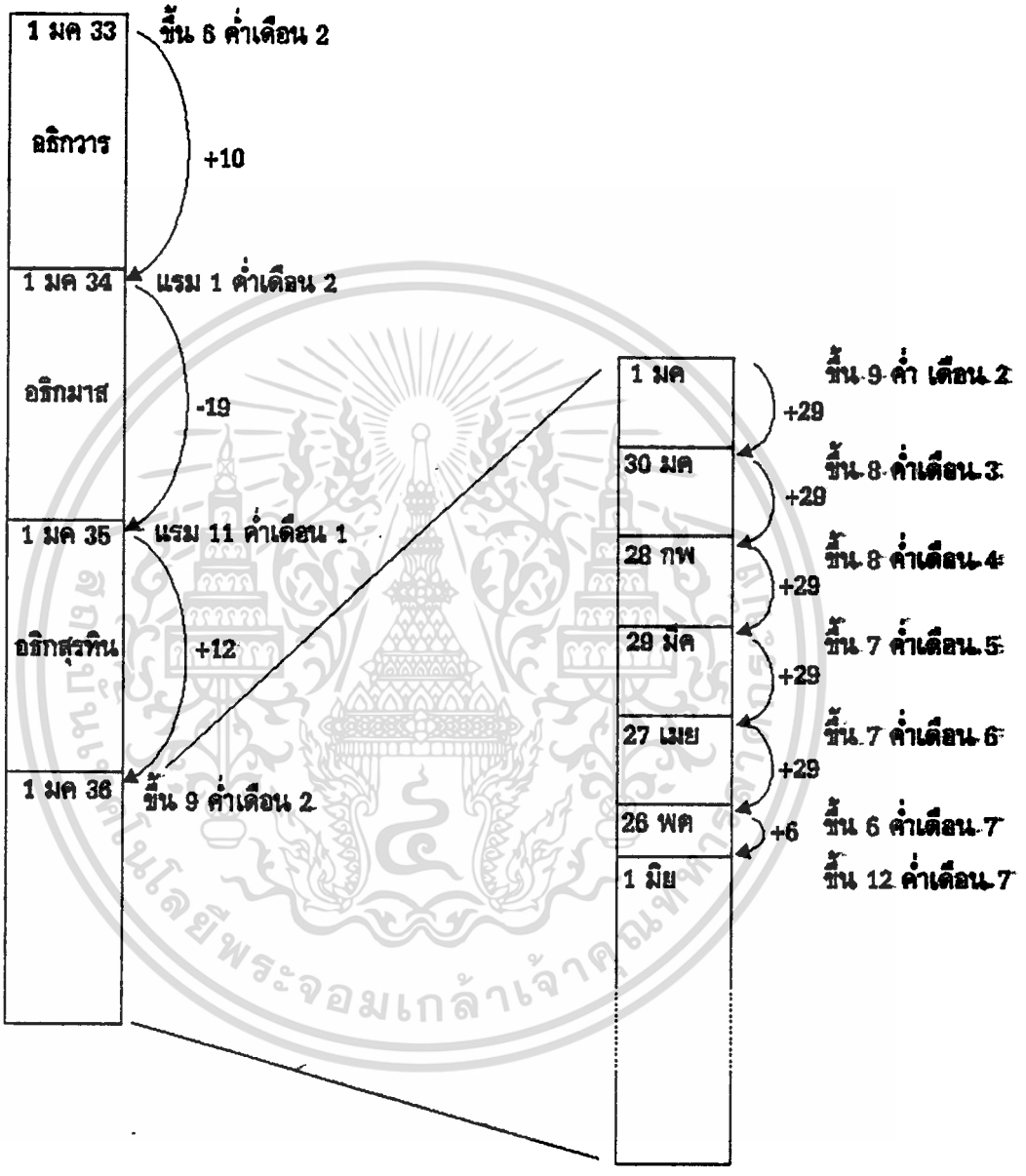
ตารางที่ 2.2 จำนวนก้าวกระโดดของวันจันทรคติของวันที่ 1 มกราคมของแต่ละปีตามเงื่อนไขของปีที่กระโดดผ่านมา

หลังจากที่ทราบวันที่จันทรคติของวันต้นปีแล้ว สำหรับวันอื่น ๆ ที่อยู่ในปีเดียวกัน ก็ไล่วันที่เรื่อยมาตามกฎของปฏิทินจันทรคติ แต่ถ้าไล่วันที่ทีละวันจะเป็นวิธีที่ไม่มีประสิทธิภาพนัก เช่น ถ้าต้องการหาวันที่ 31 ธันวาคม จะต้องวนลูปถึง 365 รอบ มีวิธีที่ย่อจำนวนลูปให้น้อยลงได้ โดยใช้วิธีการกระโดดเช่นเดิม แต่กระโดดทีละ 29 วัน เมื่อพิจารณาปฏิทินจันทรคติให้ดีแล้วจะพบว่าในแต่ละวันของรอบปีมีเพียงไม่กี่วันเท่านั้นที่เราจะต้องคำนึงถึงเป็นพิเศษในการปรับเปลี่ยนวันที่เมื่อมีการเปลี่ยนวัน เช่นถ้าทราบว่าวันนี้เป็นวันขึ้น 5 ค่ำ วันรุ่งขึ้นจะต้องเป็นวันขึ้น 6 ค่ำอย่างแน่นอน แต่ถ้าวันนี้เป็นวันแรม 14 ค่ำ วันรุ่งขึ้นจะเป็นวันอะไรนั้นจะต้องพิจารณาว่าเป็นเดือนอะไร และปีอะไร อาจจะเป็นแรม 15 ค่ำ หรือ ขึ้น 1 ค่ำของเดือนถัดไปก็ได้ ทุก ๆ วันแรม 14 ค่ำนี้อาจเรียกได้ว่าเป็น วันวิกฤต ในการไล่วันที่เพื่อที่จะหาวันจันทรคติ ดังนั้นจำนวนวันที่จะกระโดดจึงเป็น 29 วันเพื่อรับประกันว่าวันที่กระโดดมานั้นจะข้ามวันวิกฤตมาไม่เกิน 1 วัน

หากจะเปรียบเทียบให้เข้าใจได้ง่ายขึ้น เราอาจนึกถึงการค้นหาวันที่แบบจันทรคติด้วยวิธีเปิดตารางแบบ 1 เรคคอร์ดต่อ 1 วัน โดยใช้วิธีการหาแบบดรรชนีหลายชั้น(multi-level index searching) โดยตารางชั้นแรกจะเป็นดรรชนีชี้ไปที่ต้นปี ชั้นที่สองชี้ไปที่ต้นเดือน และชั้นสุดท้ายก็คือเลขของแต่ละวัน การกระโดดข้ามปี(ตามตาราง 2.2) ก็เปรียบเสมือนเปิดตารางดรรชนีชั้นแรก การกระโดดข้ามเดือนก็เปรียบเสมือนเปิดตารางดรรชนีชั้นที่สอง แต่แทนที่เราจะสร้างตารางจริง ๆ เราก็ใช้การคำนวนแทน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อมีการเพิ่มวันเข้ากับ 29 แล้ว หากว่าเลขวันไม่เกินแรม 14 ค่ำ ก็ไม่ต้องปรับวันที่และเดือน แต่ถ้าเกินจะต้องมีการพิจารณาปรับวันที่หรือปรับเดือนตามจำนวนวันของเดือนนั้น

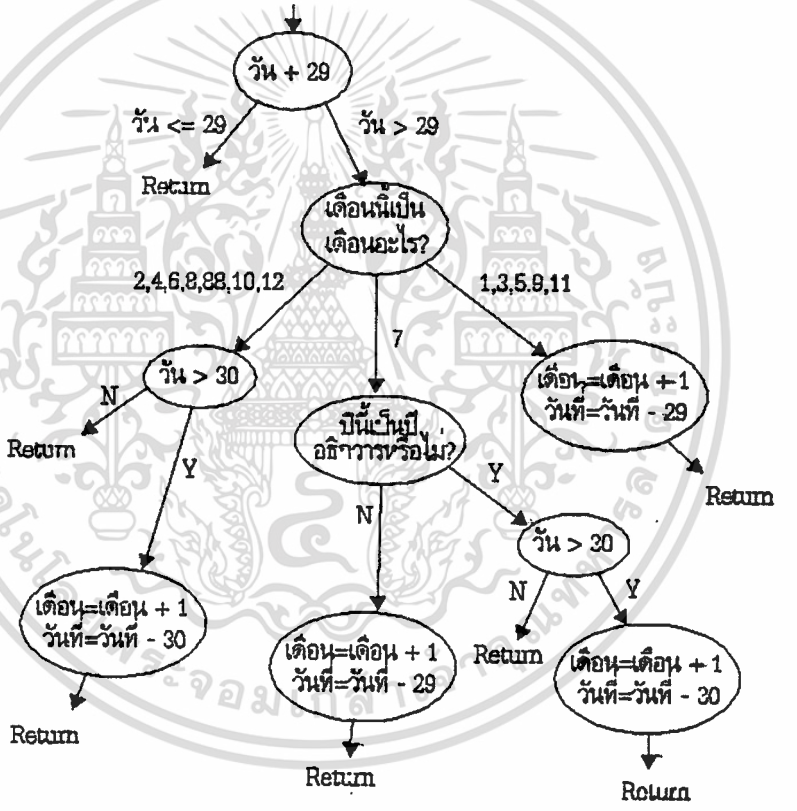


รูปที่ 2.5 แสดงการกระโดดของวันที่เพื่อหาวันจันทรคติของวันที่ 1 มิถุนายน 2536

การแทนวันที่จันทรคติที่ใช้ในโปรแกรมนั้น จะแทนด้วยเลข 1 - 30 1-15 หมาย ถึง ขึ้น 1 ค่ำถึงขึ้น 15 ค่ำ ส่วนเลข 16 - 30 หมายถึง แรม 1 ค่ำถึง แรม 15 ค่ำ หลังจากบวกวันที่เข้ากับ 29 แล้ว ก็จะต้องมีการปรับวันที่และเดือนดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
0135014

เมื่อบวกวันเข้ากับ 29 แล้วก็จะดูว่าผลลัพธ์ที่ได้เกิน 29 หรือไม่ ถ้าเกินอาจหมายถึง เกินเดือนไปแล้ว จะดูว่าวันที่เกินเดือนไปแล้วหรือยังขึ้นอยู่กับว่าเดือนนี้เป็นเดือนอะไร ถ้าเป็นเดือน 2, 4, 6, 8, 88, 10, 12 ซึ่งเป็นเดือนเต็มมี 30 วัน ก็จะดูว่าเกินวันที่ 30 หรือไม่ถ้าเกิน 30 ก็จะลดวันที่กลับมา 29 วันและเพิ่มเดือนขึ้นไป ถ้าเป็นเดือน 7 ต้องดูว่าเป็นปีนี้มีวันอธิกวารหรือไม่ ถ้าเป็นปีปกติวารก็แสดงว่ามี 29 วัน ก็จะปฏิบัติเหมือนกับกรณีของเดือนขาดคือเดือน 1, 3, 9, 11 โดยการเพิ่มเดือนขึ้น และลดวันที่ลงมา 29 วัน แต่ถ้าเป็นปีอธิกวาร แสดงว่ามี 30 วัน ก็ต้องลดวันที่ลงมา 30 วัน และปฏิบัติเช่นเดียวกับกรณีของเดือนเต็ม อัลกอริธึมนี้สามารถอธิบายให้ดูง่ายขึ้นด้วยรูปที่ 2.4



รูปที่ 2.6 แสดงการปรับแต่งวันที่จันทรคติเมื่อมีการบวกวันที่เข้ากับ 29

ในการเพิ่มค่าเดือนนั้น ยังจะต้องตรวจสอบอีกว่า ปีนี้เป็นปีอธิกมาสและเดือนนี้เป็นเดือน 8 หรือไม่ ถ้าเป็น เดือนถัดไปจะเป็นเดือน 8 หลัง หรือ 88 ไม่ใช่เดือน 9 หลังจากเพิ่มเดือนแล้วก็ต้องตรวจสอบว่าเกินปีหรือไม่คือเกินเดือน 12 ถ้าเกินก็จะต้องปรับกลับไปเป็นเดือน 1 ด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4 การคำนวณหาวันที่จันทรคติจีน

ปฏิทินจันทรคติจีนมีลักษณะแตกต่างไปจากปฏิทินจันทรคติไทยพอสมควร สำหรับการที่จะให้เดือนใดเป็นเดือนเล็กหรือเดือนใหญ่นั้น เป็นการปรับตามปรากฏการณ์บนท้องฟ้า ซึ่งจะเป็นความเรียบง่ายในมุมมองของผู้สร้างปฏิทิน แต่สำหรับการเขียนโปรแกรมนั้นจะเป็นเรื่องที่ซับซ้อนมากกว่า ในขณะที่ปฏิทินจันทรคติไทยมีกฎเกณฑ์ที่เรียบง่ายกว่า หากว่าต้องการจะใช้วิธีการคำนวณนั้น เราจะต้องคำนวณหาตำแหน่งบนท้องฟ้าของดวงจันทร์ให้ได้อย่างแม่นยำและจะต้องทราบการจัดแบ่งราศีของดวงจันทร์ ซึ่งขอบเขตของแต่ละราศีแต่หรือขอบเขตของแต่ละกลุ่มดาวเราก็ไม่ทราบแน่ชัด ดังนั้นในการที่จะทราบว่าเดือนใดจะเป็นเดือนเล็กหรือเดือนใหญ่จำเป็นที่จะต้องใช้ตารางในการแทนค่าเหล่านี้ ดังตารางที่ 2.3 แสดงถึงจำนวนเดือนของแต่ละปีในช่วงปี ค.ศ. 1990 - 1999 และแสดงถึงแต่ละเดือนว่าเป็นเดือนใหญ่หรือเดือนเล็ก เมื่อลองคิดเทียบเคียงกับการคำนวณวันที่จันทรคติของไทยแล้ว ในการหาวันที่จันทรคติของวันต้นปีของแต่ละปี จะต้องใส่ในตารางเช่นกัน จะใช้วิธีกระโดดข้ามปีแบบของไทยไม่ได้ ตารางนี้แสดงให้เห็นในตารางที่ 2.4

ตารางที่ 2.4 นี้จะให้วันที่จันทรคติของวันที่ 1 มกราคมของแต่ละปี เมื่อเราต้องการหาวันที่จันทรคติที่ต้องการ เปิดตารางหาวันที่ของต้นปีของปีนั้นเสียก่อน แล้วจึงค่อยใช้วิธีกระโดดคือการบวกเข้ากับค่า 29 พร้อม ๆ ไปกับการปรับวันที่และเดือนตามจำนวนวันของแต่ละเดือนที่กระโดดผ่าน จนกระทั่งก่อนถึงวันที่ต้องการก็จะหยุดกระโดด แล้วบวกเข้าจำนวนวันที่เหลือ ในลักษณะเดียวกับการคำนวณวันที่จันทรคติไทย

กล่าวโดยสรุปก็คือ เมื่อเปรียบเทียบการคำนวณหาวันที่จันทรคติไทยกับแบบจีน วันที่จันทรคติจีนจะต้องใช้ตารางมากกว่า 1 ตาราง ตารางที่เพิ่มเข้ามาคือตารางที่ 2.4 ซึ่งเป็นการบอกว่าวันที่จันทรคติของต้นปีของแต่ละปีคือวันอะไร จริง ๆ แล้วเราอาจจะไม่พึ่งพาตาราง 2.4 นี้ก็ได้ เพราะเราหาจำนวนวันในรอบปีได้จากการรวมจำนวนวันของเดือนในปีนั้นจากตาราง 2.3 ได้ แต่ใช้ตารางเพิ่มความเร็วเท่านั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

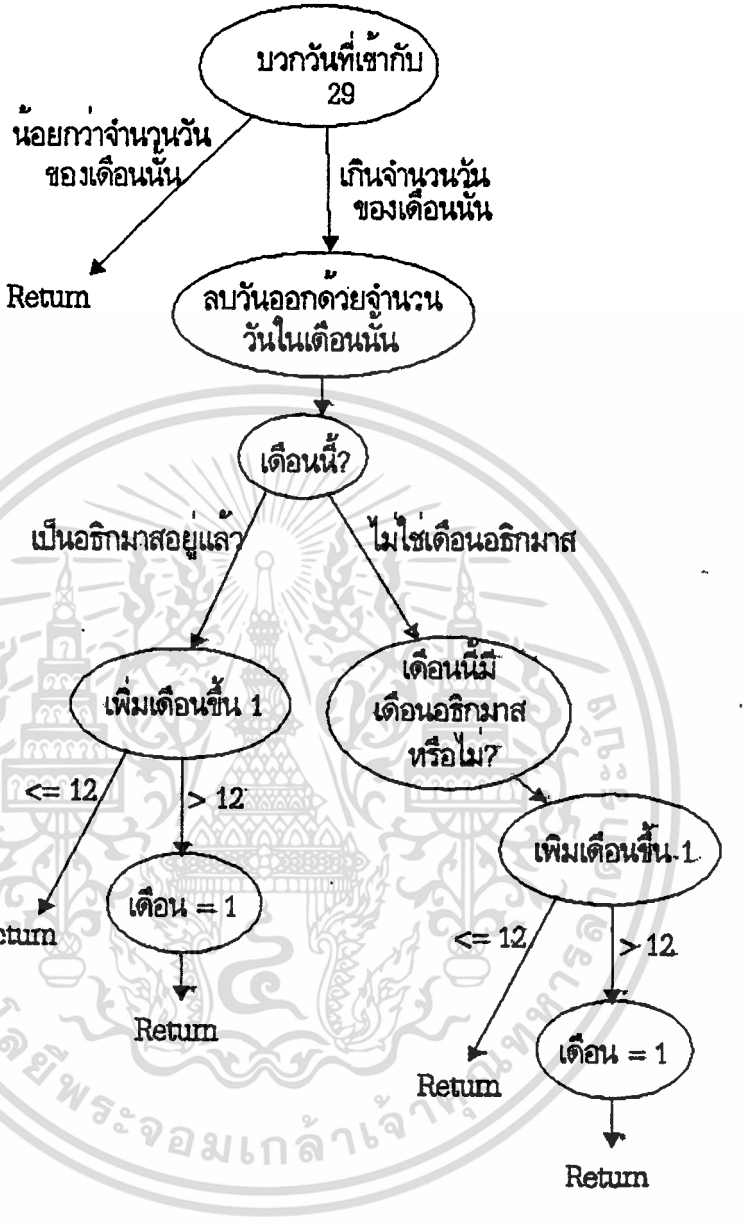
เดือน \ ปี	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99
1	ล	ล	ล	ล	ญ	ล	ล	ญ	ญ	ญ
2	ญ	ญ	ญ	ญ	ญ	ญ	ญ	ล	ล	ล
3	ล	ล	ญ	ญ/ล	ญ	ญ	ล	ญ	ล	ล
4	ล	ล	ล	ญ	ล	ล	ญ	ล	ญ	ญ
5	ญ/ล	ญ	ล	ล	ญ	ญ	ญ	ญ	ล/ล	ล
6	ล	ล	ญ	ญ	ล	ล	ล	ล	ญ	ล
7	ญ	ล	ล	ล	ญ	ญ	ญ	ญ	ญ	ญ
8	ล	ญ	ล	ล	ล	ญ/ล	ล	ญ	ล	ล
9	ญ	ญ	ญ	ญ	ล	ล	ญ	ล	ญ	ญ
10	ญ	ญ	ล	ล	ญ	ญ	ญ	ญ	ญ	ญ
11	ญ	ญ	ญ	ญ	ล	ล	ล	ญ	ล	ญ
12	ญ	ญ	ญ	ล	ญ	ญ	ล	ล	ญ	ล

ตาราง 2.3 การกำหนดเดือนเล็ก,ใหญ่ของปฏิทินจันทรคติจีนในช่วงปี ค.ศ. 1990 ถึง ค.ศ. 1999
ญ-เดือนใหญ่ ล-เดือนเล็ก เดือนที่มีเส้นทะแยงหมายถึงมีการเพิ่มเดือน(ยุ่น)

ปี(ค.ศ.)	วันที่(ฐ)	เดือน
1990	5	12
1991	16	11
1992	27	11
1993	9	12
1994	20	11
1995	1	12
1996	11	11
1997	22	11
1998	3	12
1999	14	11

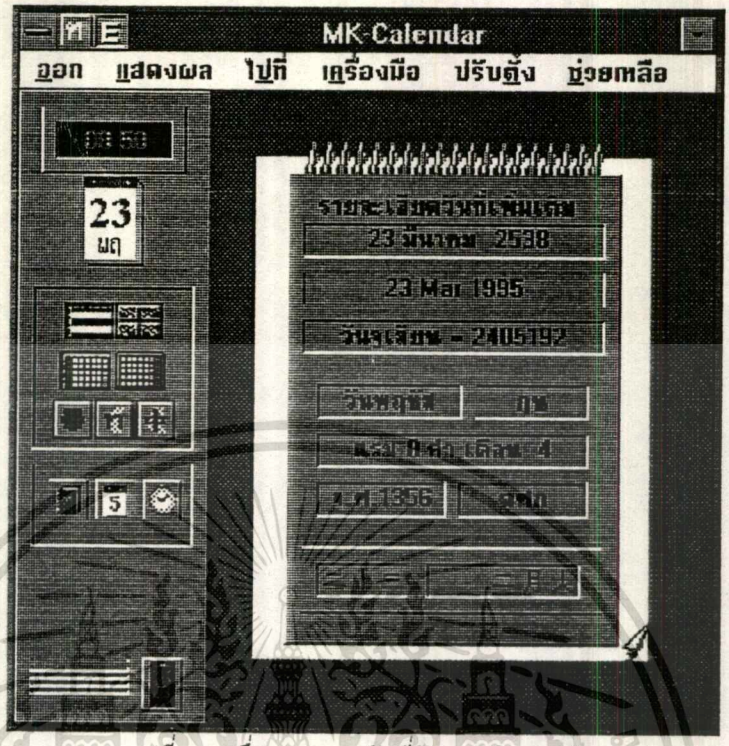
ตาราง 2.4 แสดงวันที่จันทรคติจีนของวันที่ 1 มกราคมของปีต่าง ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.7 การปรับแต่งวันที่และเดือนจันทรคติจีนเมื่อบวกวันที่เข้ากับ 29

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.8 เมื่อแสดงผล วันที่จันทรคติเฉพาะวัน

2.5 บันทึกครบรอบปี (Anniversary)

บันทึกครบรอบปีนี้คือบันทึกมีเพื่อใช้แสดงวันครบรอบปีเพื่อเป็นการรำลึกถึงเหตุการณ์ต่าง ๆ เมื่อมีการเรียกเข้าโปรแกรม หากวันที่ใช้งานตรงกับวันใดก็จะมีข้อความเหล่านี้แสดงออกมา เพื่อเป็นการเตือนความทรงจำ หรือรำลึกถึงเหตุการณ์นั้นเช่น วันครบรอบปีการก่อตั้งสถาบัน วันครบรอบปีมนุษย์เหยียบดวงจันทร์ วันครบรอบแต่งงาน ฯลฯ

2.5.1 โครงสร้างข้อมูล

จะเห็นว่าบันทึกครบรอบปีนี้ มีฟิลด์ข้อมูลที่สำคัญคือ ฟิลด์วันที่ ฟิลด์เดือน และฟิลด์เรื่องราว (Story) เท่านั้น สำหรับปีจะไม่สำคัญมากนัก ถ้าผู้ใช้ต้องการจะใส่ปีก็เพียงแต่ใส่ปีนั้นลงไปในเนื้อฟิลด์เรื่องราว และโปรแกรมก็จะมองว่าเป็นส่วนของข้อความเท่านั้น ไม่มีผลในการนำไปคำนวณแต่อย่างใด

รูปที่ 2.10 เป็นลำดับชั้นของโครงสร้างข้อมูลที่ใช้ในส่วนของบันทึกครบรอบปี ไฟล์ที่เก็บเรคคอร์ดของตารางบันทึกครบรอบปีใช้ชื่อว่า ANNIVER.STO เป็นไฟล์ชนิดเรคคอร์ดโดย 12 เรคคอร์ดแรกเป็นตัวนับเรคคอร์ด และหลังจากนั้นเป็นเรคคอร์ดของแต่ละเดือนเรียงกันไปตั้งแต่เดือนที่ 1 จนถึงเดือนที่ 12 ไฟล์จะถูกเรียกโดยรูทีน LoadAnniver มาใส่ในตาราง ทุกครั้งที่มีการเรียกไฟล์พื้นที่หน่วยความจำที่สร้างเป็นตารางและลิสต์ต่าง ๆ นั้นจะถูกตั้งค่าเริ่มต้นใหม่ให้มีขนาดใหญ่กว่าขนาดตารางจริงเล็กน้อยเพื่อรองรับการแก้ไขหรือเพิ่มเติมเรคคอร์ด และจะจัดเก็บลงไฟล์ทุกครั้งที่มีการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

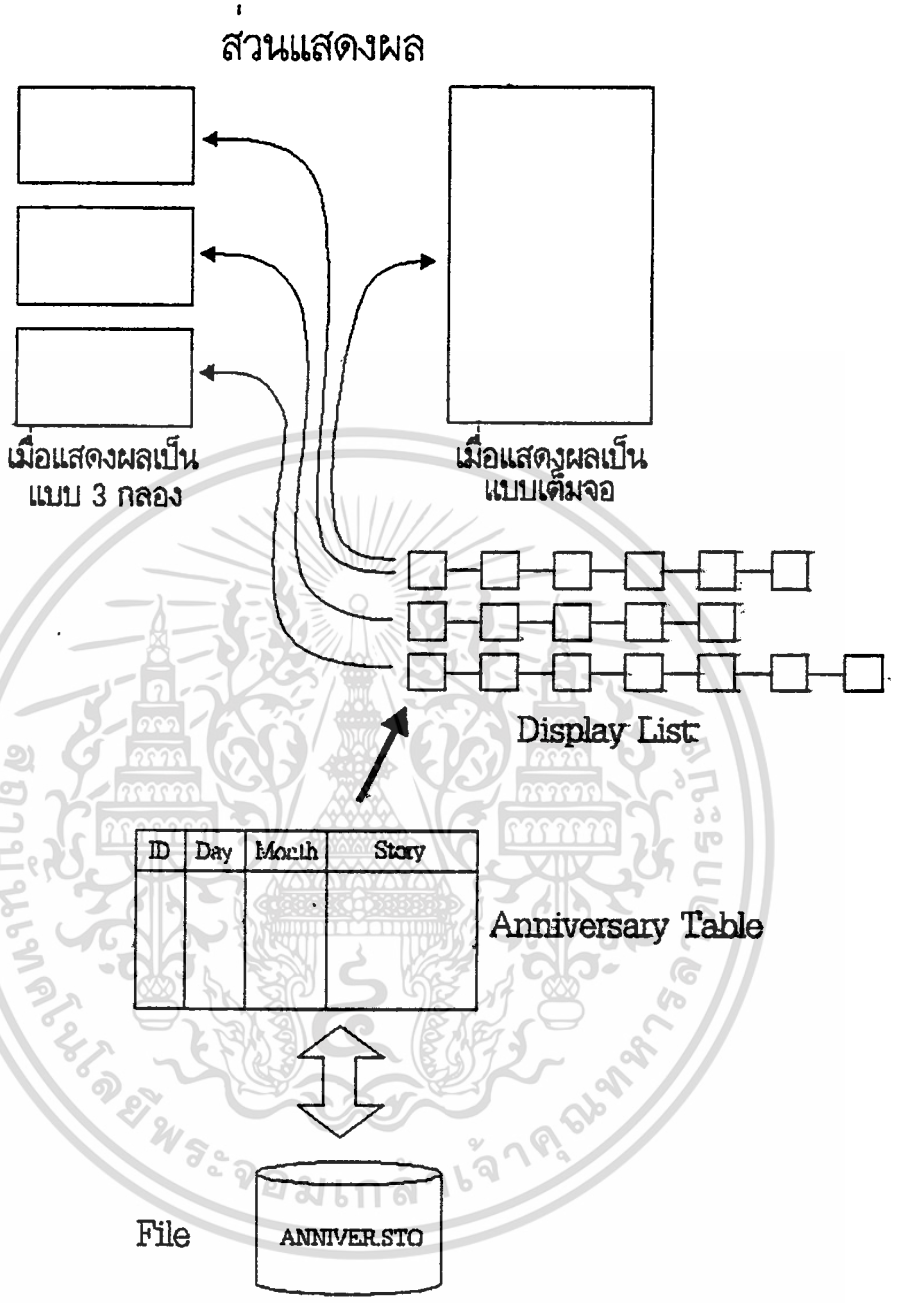
เปลี่ยงแปลงแก้ไขตารางนี้ด้วยโปรแกรมย่อย SaveAnniver ไฟล์นี้จะเก็บในไดเร็กทอรี่ .\CALEN\ANNIVER

การที่จะแสดงผลออกสู่หน้าจอซึ่งทำเป็น List Box นั้น จะไม่ได้นำแสดงออกโดยตรง แต่จะต้องผ่านลิสต์ 3 ลิสต์ เรียกว่า display list เพื่อให้สอดคล้องกับการแสดงผล 2 แบบคือ แบบ 3 กล่อง กับแบบ 1 กล่องเต็มจอ เรคคอร์ดตารางนี้จะถูกเลือกสรรมาใส่ในลิสต์ แต่ละโหนดของลิสต์นี้คือเลข ID ของเรคคอร์ดนั่นเอง ส่วนสาเหตุที่ต้องแสดงผลผ่านลิสต์ก็เพราะว่า โปรแกรมนี้ต้องการให้มีการสามารถคลิกที่ list box แล้วแก้ไขดัดแปลงข้อมูลนั้นได้ เมื่อเกิดเหตุการณ์คลิกที่ list box เกิดขึ้น สิ่งที่ส่งกลับมาคือ listindex ซึ่งค่านี้เองเราจะต้องนำมาเทียบกับ displaylist ว่าเรคคอร์ดที่ผู้ใช้คลิกหรือต้องการแก้ไขนั้นเป็นเรคคอร์ด ID อะไร

DAY (integer)	MONTH (integer)	STORY (string)

รูปที่ 2.9 ชนิดข้อมูลของเรคคอร์ดของบันทึกครบรอบปี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



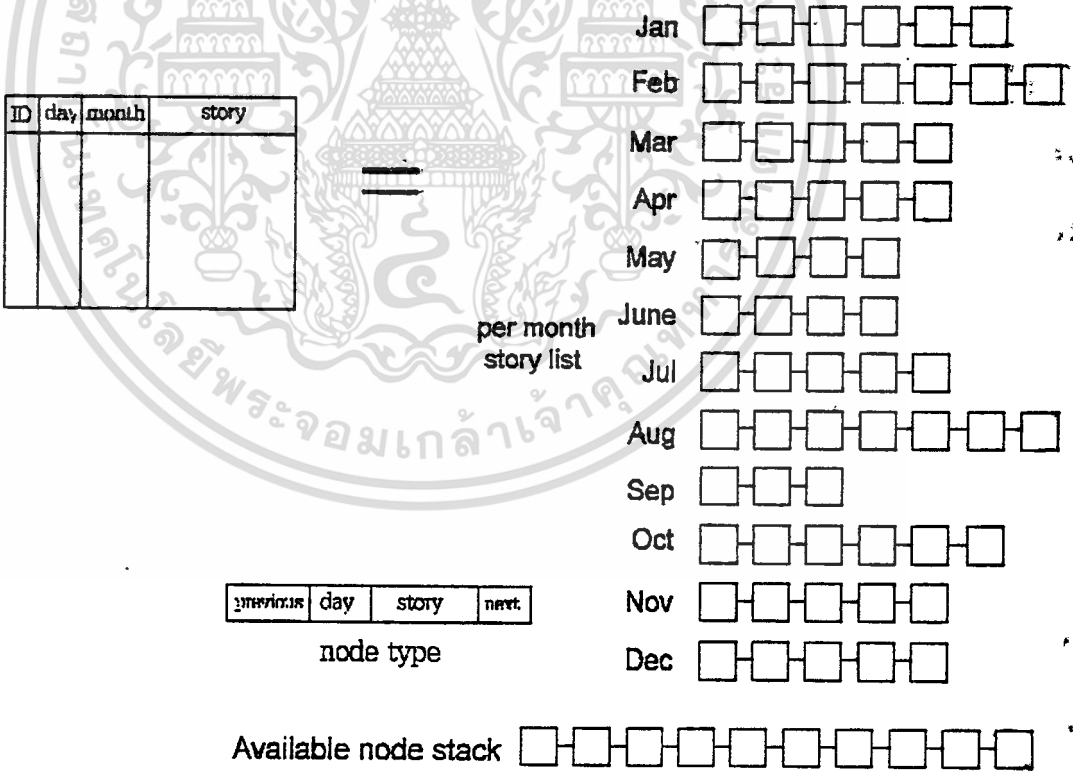
รูปที่ 2.10 โครงสร้างข้อมูลในการแสดงผลบันทึกครบรอบปี

ในส่วนของตาราง แทนที่จะใช้วิธีการสร้างชนิดข้อมูลเป็นเรคคอร์ดให้มีลักษณะเหมือนกับเรคคอร์ดของตารางตามในรูปที่ 2.11 จะใช้เป็นลิสต์แทน ลิสต์นี้เรียกว่าลิสต์เดือน มี 12 ลิสต์ เป็นลิสต์ 2 ทิศทาง (dubbly link list) เหตุที่แทนตารางด้วยลิสต์นี้เพื่อเพิ่มความเร็วในการเข้าถึงข้อมูล เพราะการอ่านข้อมูลจะเข้าถึงโดยอ้างวันและเดือนเสมอ และข้อมูลในตารางไม่มีการจัดเรียง ดังนั้น เมื่อเรารู้เดือนที่ต้องการหา ก็หาข้อมูลเฉพาะเดือนนั้นหรือลิสต์เดือนนั้นเดือนเดียว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับฟิลด์ ID หรือคีย์ของเรคคอร์ดนั้นไม่ต้องมีเพราะลิสต์นี้ถูกสร้างด้วยอาเรย์ ดังนั้นเราจึงใช้ดรรชนีของอาเรย์ (index array) เป็น ID ของเรคคอร์ดได้เลย ดูรูปที่ 2.11 จะเห็นว่ามีอาเรย์ของเรคคอร์ดอยู่จำนวนหนึ่ง ซึ่งภายในจะมีลิสต์ 12 ลิสต์ กับสแต็กอีก 1 สแต็ก อยู่ภายใน ลิสต์ 12 ลิสต์คือลิสต์เดือนนั่นเอง (ในรูปแสดงให้ดูเพียง 3 เดือน) ส่วนสแต็กที่ชื่อ avaistack คือสแต็กที่เก็บเรคคอร์ดว่างอยู่ เมื่อมีการสร้างเรคคอร์ดใหม่ขึ้นมา ก็จะนำเอาเรคคอร์ดใหม่จาก avaistack นี้ เมื่อมีการลบเรคคอร์ด เรคคอร์ดที่ถูกลบก็จะนำมาเก็บไว้ที่หัวของสแต็กตัวนี้ เมื่อใดที่มีการขอเรคคอร์ดจาก avaistack เพิ่มแต่ avaistack หมด ก็จะขอพื้นที่หน่วยความจำเพิ่มขึ้นใหม่ที่ละ 10 เรคคอร์ด การคืนเรคคอร์ดให้ avaistack มาก ๆ จะไม่มีการคืนสู่หน่วยความจำของระบบแต่อย่างใด แต่ถึงอย่างไรก็ไม่มีปัญหาเพราะเมื่อมีการจัดเก็บตารางนี้ลงไฟล์และเรียกข้อมูลขึ้นมาใหม่ ขนาดของอาเรย์นี้จะถูกตั้งค่าเริ่มต้นให้กลับไปมีขนาดเล็กเหมือนเดิม

ในโปรแกรมปฏิทินนี้ ยังมีลิสต์อีกเป็นจำนวนมากซึ่งจะใช้หลักการสร้างลิสต์ด้วยอาเรย์แบบนี้ทั้งสิ้น

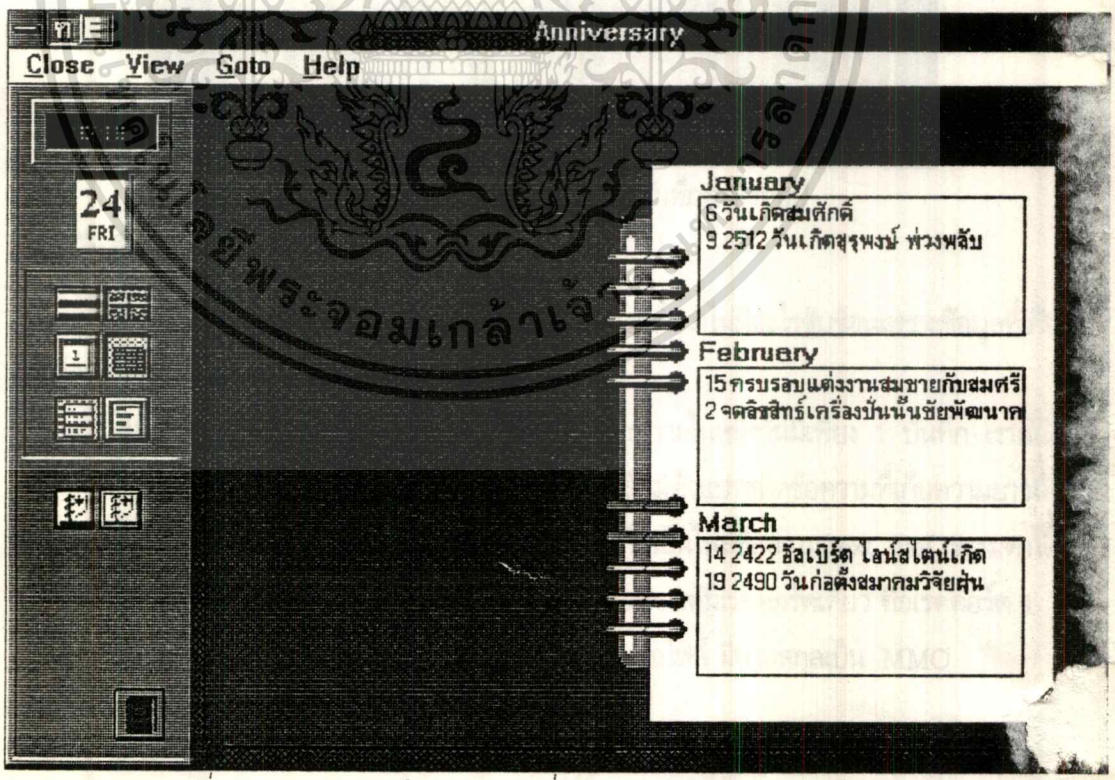


รูปที่ 2.11 แสดงการแทนตารางด้วยลิสต์ของเดือน 12 ลิสต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ID	day	story	next	previous
0			-1	1
janlist → 1			0	-1
2			-1	8
feblist → 3			-1	4
4			3	6
marlist → 5			6	-1
6			4	5
7			8	-1
8			2	7
Availist → 9			10	-1
10			11	9
11			12	10
12			13	11
13			14	12
14			15	13
15			16	14
16			17	15
17			18	16
18			19	17
19			-1	18

รูปที่ 2.12 แสดงการสร้างลิสต์ของเดือนด้วยอาเรย์

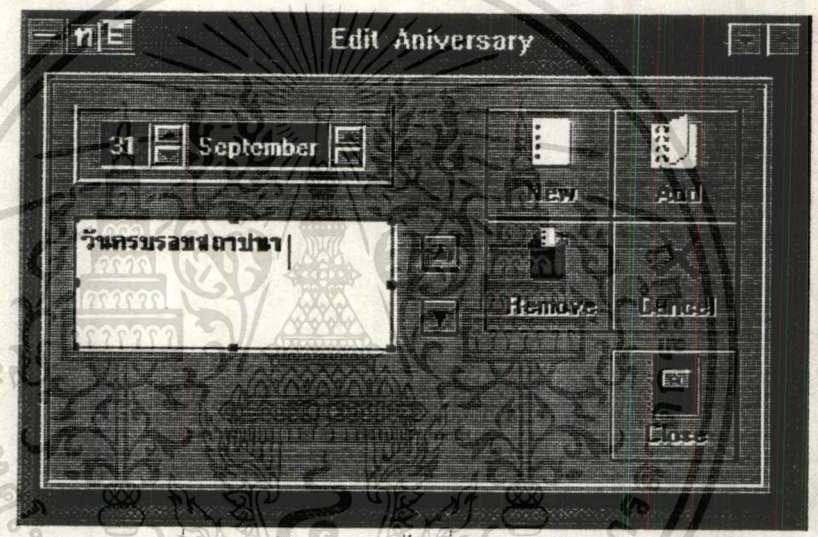


รูปที่ 2.13 ตัวอย่างบันทึกครบรอบปีเมื่อแสดงผลแบบรายเดือน 3 กล่อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.2 การแก้ไขบันทึกครบรอบปี (Editing Anniversary records)

การแก้ไขเรคคอร์ดของบันทึกครบรอบปีนั้น ก็จะต้องมีลิสต์อีก 1 ลิสต์ ชื่อว่า EditAnniverList เป็นลิสต์สองทิศทางเช่นกัน เมื่อผู้ใช้ต้องการแก้ไข ก็จะระบุวันที่และเดือนของเรคคอร์ดที่ต้องการแก้ไข ซึ่งอาจมีหลายเรคคอร์ดด้วยกัน เรคคอร์ดเหล่านี้จะถูกนำมาใส่ไว้ในลิสต์ EditAnniverList นี้ และผู้ใช้สามารถเลือกเรคคอร์ดใด ๆ มาแก้ไขก็ได้ รูปที่ 2.14 เป็นหน้าต่างของการแก้ไขบันทึกครบรอบปี จะเห็นปุ่มชี้ขึ้น-ลงซึ่งเป็นปุ่มเลือกเรคคอร์ดของวันที่ระบุนั้น การที่ต้องทำเป็นลิสต์สองทิศทางก็เพื่อสนับสนุนการทำงานของสองปุ่มนี้นั่นเอง



รูปที่ 2.14 หน้าต่างการแก้ไขเพิ่มเติมบันทึกครบรอบปี

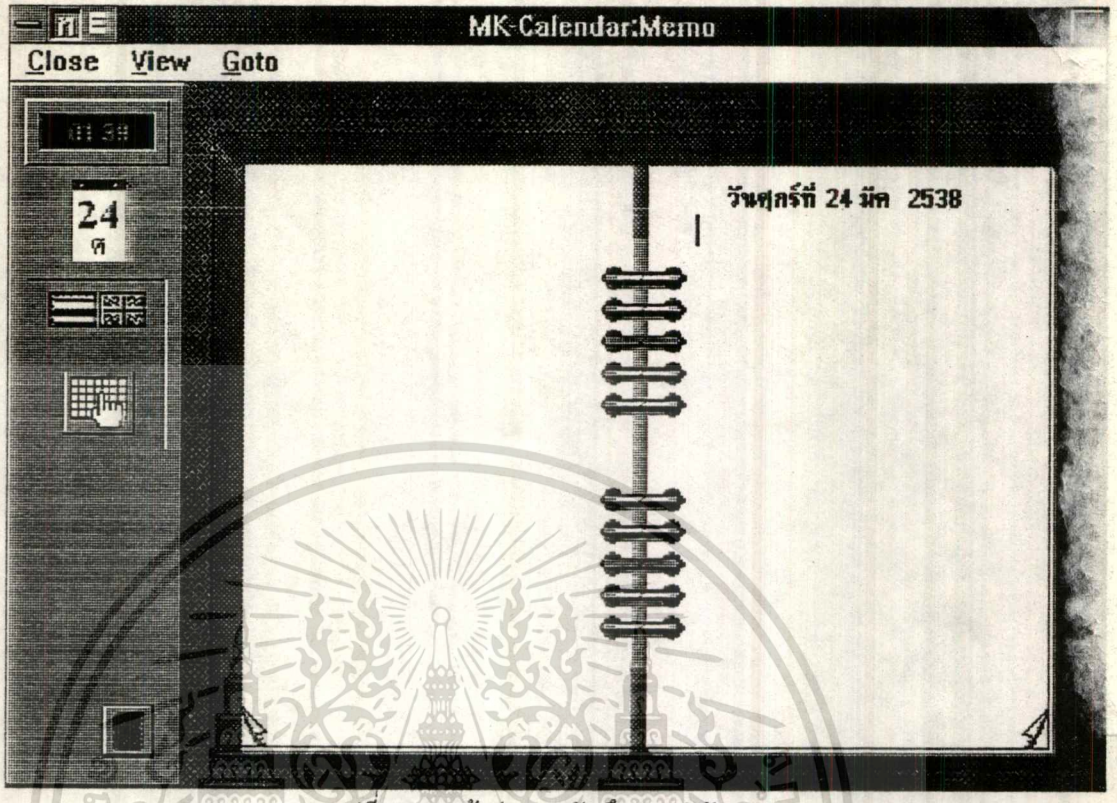
2.6 บันทึกประจำวัน

ในรูปที่ 2.15 เป็นหน้าต่างของบันทึกประจำวัน จะเห็นว่าไม่มีอะไรซับซ้อนเพราะข้อมูลที่เก็บเป็นข้อความธรรมดาและไม่มีการนำไปคำนวนใด ๆ

บันทึกประจำวันคือจะมีโครงสร้างข้อมูลที่เรียบง่าย เพราะในหนึ่งวันมีเพียง 1 บันทึก เรามองทั้งบันทึกนั้นเป็นข้อความ 1 ข้อความก็ได้ เพราะวิชวลเบสิกมีตัวแปรชนิดข้อความที่เก็บความยาวถึง 65535 ตัวอักษร ซึ่งถือว่ามากเกินพอ การจัดเก็บไฟล์ก็จัดเก็บเป็นไฟล์ข้อความ(text file) ธรรมดาได้ การสร้างไฟล์ชนิดข้อความนี้ทำเหมือนกับสร้างไฟล์ชนิดเรคคอร์ด แต่มีเรคคอร์ดเดียว คือเรคคอร์ด 1

ส่วนการตั้งชื่อไฟล์นั้น จะใช้เลขอนุกรมของวันตั้งเป็นชื่อไฟล์ มีนามสกุลเป็น .MMO ไฟล์บันทึกเหล่านี้จะเก็บในไดเร็กทอรี่ .\CALEN\MEMO

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.15 หน้าต่างของบันทึกประจำวัน

2.7 บันทึกนัดหมาย

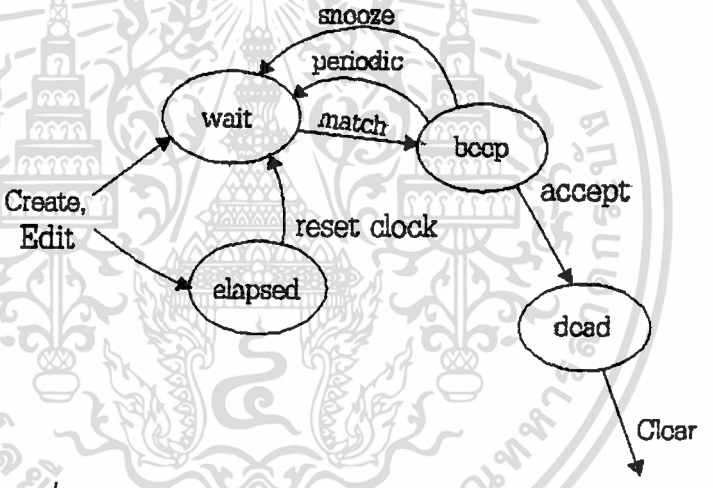
บันทึกนัดหมายนี้ เป็นระบบบันทึกที่สามารถสั่งให้เตือนเมื่อถึงเวลาที่กำหนด ซึ่งใช้ประโยชน์ในงานต่าง ๆ ได้เป็นอย่างดี นอกจากใช้บอกเวลานัดหมายแล้ว เช่น ตั้งเวลาปลุก และยังสามารถทำให้เป็นนัดหมายรายวันได้

การแสดงผลของบันทึกนัดหมายมีรูปร่างลักษณะเหมือนกับบันทึกครบรอบปีทุกประการ ดังนั้น ลำดับชั้นของโครงสร้างข้อมูลจึงเหมือนกับบันทึกครบรอบปีด้วย ดังรูปที่ 2.10 ส่วนตารางเก็บนัดหมายก็จะมีชนิดข้อมูลต่างกัน และเป็นลิสต์เดียวไม่ได้แบ่งเป็น 12 ลิสต์ดังเช่นบันทึกครบรอบปี ในเรคคอร์ดนัดหมายมีฟิลด์ที่สำคัญดังนี้

ID	เป็นชนิดจำนวนเต็ม เป็นคีย์ของของเรคคอร์ด
Date	เก็บวันที่ที่ต้องการให้เตือน
Hour	เลขชั่วโมงของเวลาที่ต้องการให้เตือน มีค่าได้ตั้งแต่ 0 - 23
Min	เลขนาทีของเวลาที่ต้องการให้เตือน มีค่าได้ตั้งแต่ 0 - 59
Description	เป็นรายละเอียดของนัดหมาย ซึ่งก็คือข้อความที่ต้องการให้แสดงเวลามีการเตือนนั่นเอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

AdvBeep	เวลาเตือนล่วงหน้า หมายถึงเวลาที่ต้องการให้เตือนล่วงหน้าก่อนที่จะถึงเวลานัด มีหน่วยเป็นนาที
Beep	เก็บข้อมูลเฉพาะจริงหรือเท็จ ถ้าเป็นจริงหมายถึงให้ส่งเสียงเมื่อเตือนด้วย ถ้าเป็นเท็จก็จะเตือนด้วยการแสดงหน้าต่างข้อความอย่างเดียว
TimeOnly	เก็บข้อมูลเฉพาะจริงหรือเท็จ ถ้าเป็นจริงหมายถึงให้พิจารณาเฉพาะเวลาเตือนเท่านั้น จะละเลยข้อมูลที่อยู่ในฟิลด์วันที่ไปเสีย นั่นคือทำให้นัดหมายนี้เป็นชนิดรายคาบ (periodic) นั่นเอง ถ้าฟิลด์นี้เป็นเท็จ เวลานัดหมายจะต้องมองที่ฟิลด์วันที่ด้วย
Snooze	หมายถึงการขอเลื่อนเวลานัดออกไปอีกหลังจากที่มีการขึ้นหน้าต่างเตือนแล้วหรือการขอ "หลับต่อ" ในการใช้งานของนาฬิกาปลุกนั่นเอง ฟิลด์นี้เก็บเป็นเลขจำนวนเต็มมีหน่วยเป็นนาที ตั้งแต่ 0 - 100



รูปที่ 2.16 แสดงแผนผังสถานะของนัดหมายในระหว่างการทำงาน

เมื่อแรกสร้างนัดหมายแล้ว เวลานัดหมายซึ่งจะถูกคำนวนจากเวลาของเหตุการณ์ที่นัดหมายการ ผลัดเวลาเตือน(snooze) และเวลานัดล่วงหน้า

เวลาเตือน = เวลานัดหมาย – เวลาเตือนล่วงหน้า

แล้วนำไปไว้นำคิว wait ซึ่งคิวนี้เป็นคิวแบบมีลำดับ (priority queue) เรียงตามเวลานัดหมาย นัดหมายที่สร้างขึ้นมาทีหลังสามารถแทรกที่ตรงตำแหน่งใดก็ได้เพื่อรักษาลำดับของเวลาเตือน ตลอดเวลาที่วิ่งโปรแกรมปฏิทินนี้ รูทีนของนาฬิกาจะต้องมามองที่คิวนี้อยู่เสมอ

หลังจากสร้างนัดหมายแล้ว เป็นไปได้ที่เวลานัดหมายนั้นอาจจะผ่านเลยไปแล้ว ซึ่งอาจเกิดจากกรณีพิเศษ เช่น นาฬิกาของเครื่องเดินรวน เมื่อเกิดกรณีเช่นนี้ นัดหมายนั้นย่อมไม่เป็นผล แต่แทนที่จะนัดหมายนั้นจะถูกลบในทันที จะถูกเก็บไว้ในลิสต์ Elapsed เพื่อที่จะนำมาเปรียบเทียบอีกครั้งเมื่อมี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การตั้งนาฬิกาของเครื่องใหม่ เมื่อมีการตั้งเวลาเครื่องใหม่ หมายที่อยู่ใน Elapsed นี้จะถูกนำมาเปรียบเทียบเวลาอีกครั้ง ถ้าเวลานัดอยู่หลังจากเวลาระบบนัดหมายนั้นก็จะถูกนำไปไว้ที่คิว wait

เมื่อถึงเวลานัด คือเมื่อโปรแกรมย่อยของนาฬิกาเปรียบเทียบเวลาของระบบแล้วตรงกับเวลาเตือนของเรคคอร์ดแรกที่อยู่ในคิว wait เรคคอร์ดนั้นจะถูกย้ายเข้ามาอยู่ในคิว beep เพื่อทำการเตือน สาเหตุที่ต้องทำเป็นคิว beep นั่นก็เพื่อที่สามารถรองรับกรณีที่มีหลายนัดหมายที่เวลาเตือนเดียวกัน หรือในกรณีที่เวลาเตือนใกล้เคียงกัน เมื่อมีการเตือนของนัดหมายแรกไปแล้ว แต่ผู้ใช้ยังไม่ตอบรับทราบนั้น นัดหมายอื่น ๆ ก็จะถูกนำมาเข้าคิวเพื่อรอการรับทราบของนัดหมายแรกแล้วจึงจะเตือนสำหรับนัดหมายของตัวที่สอง ถ้าไม่ทำเป็นคิวแล้วอาจมีบางนัดหมายถูกหลงลืมได้

หลังจากที่มีการเตือนเกิดขึ้นแล้ว ข้อความการเตือนจะคงอยู่อย่างนั้นเพื่อรอผู้ใช้ตอบรับทราบ เมื่อผู้ใช้ตอบรับในแต่ละนัดหมาย นัดหมายนั้นจะถูกพิจารณาอีกครั้งว่าเป็นชนิดนัดหมายรายคาบหรือไม่ ถ้าเป็นกรณีนี้ นัดหมายนี้ก็จะถูกนำไปไว้ในคิว wait เพื่อรอการเตือนอีกครั้ง และเวลาเตือนก็จะถูกคำนวนใหม่

อีกกรณีหนึ่งที่จะทำให้นัดหมายไม่หมดอายุเมื่อมีการตอบรับทราบของผู้ใช้ก็คือ มีการตั้งค่าผลัดเวลาเตือนเอาไว้ เมื่อผู้ใช้รับทราบแบบมีการตั้งค่าผลัดเวลาเตือนนัดหมายนี้ก็จะถูกนำไปไว้ในคิว wait อีกครั้งและเวลาการเตือนครั้งต่อไปก็จะถูกคำนวนใหม่ด้วย

สาเหตุที่คำนวนจากเวลาปัจจุบันแทนที่จะเป็นเวลาเตือนครั้งก่อนก็เนื่องจาก ผู้ใช้อาจไม่ได้ตอบรับนัดหมายในทันทีที่เตือน อาจตอบรับหลังจากเตือนไปแล้วเป็นนาทีก็ได้ เมื่อมีการตอบรับก็ต้องคำนวนจากเวลาในขณะนั้น และนอกจากนั้นยังทำการตั้งค่าผลัดเวลาเตือนซ้ำหลายครั้งได้อีกด้วย

เมื่อนัดหมายมีการเตือนเกิดขึ้นและผู้ใช้ตอบรับทราบการเตือนนั้น หากนัดหมายนั้นไม่ได้เป็นรายคาบและไม่ไม่การตั้งค่าผลัดเวลาปลุก นัดหมายนั้นก็จะหมดอายุไป แต่จะยังไม่ลบทิ้ง นัดหมายนั้นก็จะถูกนำไปไว้ในลิสต์ dead ในลิสต์นี้จะเก็บนัดหมายต่าง ๆ ที่หมดอายุแล้ว เพื่อที่สามารถให้ผู้ใช้เรียกดูภายหลังได้ ต่อเมื่อสั่งให้ลบเท่านั้นนัดหมายนั้นจึงจะถูกลบทิ้งไปจากตารางและไฟล์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

สรุปและวิจารณ์

การทำงานของโครงงานนี้นับได้ว่าทำงานได้ตามวัตถุประสงค์ สามารถนำไปใช้งานได้ตามต้องการ สำหรับในด้านความหลากหลายในการแสดงผล ซึ่งเป็นหนึ่งในความต้องการหลักของโครงงานนี้จะทำได้ไม่มากนัก ปัญหาที่พบคือ เมื่อสร้างหน้าต่างที่มีความซับซ้อนหรือมีคอนโทรลมากแล้ว โปรแกรมจะกินทรัพยากรของระบบมาก บางครั้งมีไม่พอใช้แม้แต่ขณะสร้างโปรแกรม

3.1 ด้านอัลกอริธึม

การคำนวนหาวันที่จันทรคติ

อัลกอริธึมในการหาวันที่จันทรคติที่ใช้นี้ไม่ใช้อัลกอริธึมที่ดีที่สุด แต่ประสิทธิภาพในการทำงานหรือความเร็วถือว่าดีพอสมควร อัลกอริธึมที่จะเรียกว่าดีที่สุดนั้นควรมีการคำนวนที่เร็วและใช้ความเร็วในการคำนวณใกล้เคียงกันสำหรับทุก ๆ วันที่ ในขณะที่อัลกอริธึมที่ใช้นี้การเปรียบเทียบและจำนวนลูปสำหรับแต่ละวันอาจต่างกันนับสิบเท่า อีกประการหนึ่งตารางที่ใช้หรือค่าคงที่ก็ควรจะมีให้น้อยหรือน้อยที่สุดคือค่าเดียว แต่เมื่อพิจารณาถึงขั้นตอนการคำนวนเพื่อที่จะทราบว่าปีใดเป็นอธิกมาส อธิกวาร เดือนใหญ่ เดือนเล็ก นั้นพบว่ามีความยุ่งยากซับซ้อนในการคำนวนมากพอควร บางทีการใช้ตารางช่วยบ้างอย่างที่อัลกอริธึมนี้ใช้อยู่อาจจะเป็นวิธีที่ดีกว่าก็เป็นได้

ด้านโครงสร้างข้อมูลที่ใช้

ในโปรแกรมนี้มีโครงสร้างข้อมูลที่มากพอควร ทั้งคิว สแต็ก ลิสต์ ตาราง แม้ว่าจะมีการแบ่งย่อยลิสต์เพื่อลดภาระในการค้นหา(searching) ในตารางข้องบันทึกครบรอบปีแล้วก็ตาม แต่การค้นหาที่มีทั้งหมดก็ยังเป็นการค้นหาแบบเรียงตัว (sequential searching) ซึ่งเป็นวิธีที่ไม่ดี เพราะผู้สร้างตั้งสมมติฐานไว้อย่างง่าย ๆ ว่าจำนวนข้อมูลต่าง ๆ คงจะไม่มากจนกระทั่งสังเกตเห็นถึงเชื่องช้า (สมมติว่ามีเรคคอร์ดของบันทึกครบรอบปี 1000 เรคคอร์ด ก็จะตกเฉลี่ยเดือนละ 100 เรคคอร์ด การค้นหาแบบเรียงตัวกับลิสต์ขนาด 100 โหนดนี้ย่อมไม่ใช้เรื่องที่เลวร้ายมากนัก) แต่นั่นก็เป็นจุดที่ควรปรับปรุงอย่างยิ่ง

3.2 ด้านของตัวภาษาและตัวแปลภาษา

เมื่อใช้ภาษาวิชวลเบสิกมาพัฒนาโปรแกรมแล้ว พบว่าสามารถพัฒนาได้ง่ายกว่าการใช้ภาษาอื่นเป็นอย่างมากเมื่อเปรียบเทียบให้สร้างงานอย่างเดียวกัน และผู้พัฒนาไม่จำเป็นที่จะต้องรู้สภาพแวดล้อมเป็นอย่างดีมาก่อน เพียงสิ่งที่วิชวลเบสิกมีมาให้ก็สามารถทำงานได้หลายอย่างแล้ว ดังจะเห็นว่าโครงงานนี้มีการเรียกใช้ API น้อยมาก และส่วนที่ใช้ก็ไม่ใช่ส่วนสำคัญมากนัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในด้านความเร็วในการทำงานถือว่ายังช้าอยู่ ดังจะเห็นได้จากการกระพริบของคอนโทรลอย่างชัดเจน เมื่อมีการปรับเปลี่ยน แต่บางทีผู้เขียนเองอาจจะยังไม่ทราบถึงวิธีการทำให้เป็นผลลัพธ์ (Optimizing&Tuning) ของภาษานี้ก็เป็นได้

ข้อเสียที่เห็นอย่างชัดเจนประการหนึ่งของตัวไมโครซอฟท์วิชวลเบสิกประการหนึ่งก็คือ ไม่มีการตรวจสอบว่าตัวแปรที่อ้างถึงในถ้อยแถลง (statement) นั้นมีการประกาศไว้แล้วหรือยัง เช่นอาจมีการประการตัวแปรไว้ว่า

```
Dim Recordcount        As Integer
```

แต่เมื่อเขียนโปรแกรมอาจจำผิดแล้วเขียนว่า

```
Recordcounter = Recordcounter + 1
```

ตัวไมโครซอฟท์วิชวลเบสิกจะไม่เตือนว่า Recordcounter ไม่มีการประกาศเอาไว้ จะแปลผ่านไป แต่เมื่อวิ่งโปรแกรมแล้วผิด ตัวแปลภาษาควรจะมีการเตือนผู้ใช้ดังเช่นที่ภาษาอื่นมี

3.3 แนวทางการพัฒนาต่อ

ยังมีความสามารถอีกมากมายที่ผู้ใช้ซอฟท์แวร์ปฏิทินต้องการเพื่อความสมบูรณ์ในการใช้งาน ผู้ที่จะพัฒนาต่ออาจจะเพิ่มเติมความสามารถต่าง ๆ ได้อีกมากมาย เช่น

- ความสามารถในด้านการพิมพ์ เช่นพิมพ์นัดหมายที่มีอยู่
- ความสามารถในด้านการตอบคำถามเฉพาะ(query) เพื่อตอบสนองความอยากรู้ของผู้ใช้ เช่น ถามว่าวันตรุษจีนของปีนี้ว่าตรงกับวันอะไร หรือให้นับว่าในปีนี้มีวันศุกร์ที่ 13 วันใหนบ้าง
- ความสามารถทางด้านดาราศาสตร์ เช่นคำนวณวันเวลาที่จะเกิดเหตุการณ์ต่าง ๆ บนท้องฟ้าที่สามารถรู้ล่วงหน้าได้ เช่น อุปราคา เวลาขึ้น-ตก ของดวงจันทร์ ดวงอาทิตย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

ทฤษฎีปฏิทินภาคดาราศาสตร์

หน่วยเวลาตามธรรมชาติของปฏิทินก็คือ **วัน** ซึ่งอาศัยการหมุนของโลกเป็นหลัก และ**เดือน** ที่อาศัยคาบการโคจรของดวงจันทร์รอบโลกเป็นกำหนด กับ **ปี** ซึ่งนับเอาคาบการโคจรของโลกรอบดวงอาทิตย์มาเป็นเกณฑ์ ความยุ่งยากสับสนของปฏิทินมีอยู่ที่ว่า คาบเวลาทั้งสามชนิดนี้ไม่เป็นปริมาณที่ลงตัวแก่กันและกัน คือหน่วยแต่ละอย่างไม่สามารถแบ่งออกเป็นหน่วยอีกสองอย่างได้อย่างลงตัว (เช่นปีหนึ่งแบ่งเป็น 12 เดือนได้ไม่ถ้วน และเดือนหนึ่งก็แบ่งได้เป็นวันไม่ลงตัว)

ก่อนที่จะรู้จักกับปฏิทินนั้น ควรจะรู้จักกับสิ่งที่ใช้กำหนดเวลาเสียก่อน นั่นคือวัน เดือน ปี ซึ่งแต่ละปริมาณเวลานี้มีหลายนิยามด้วยกัน ดังนี้

1. วัน

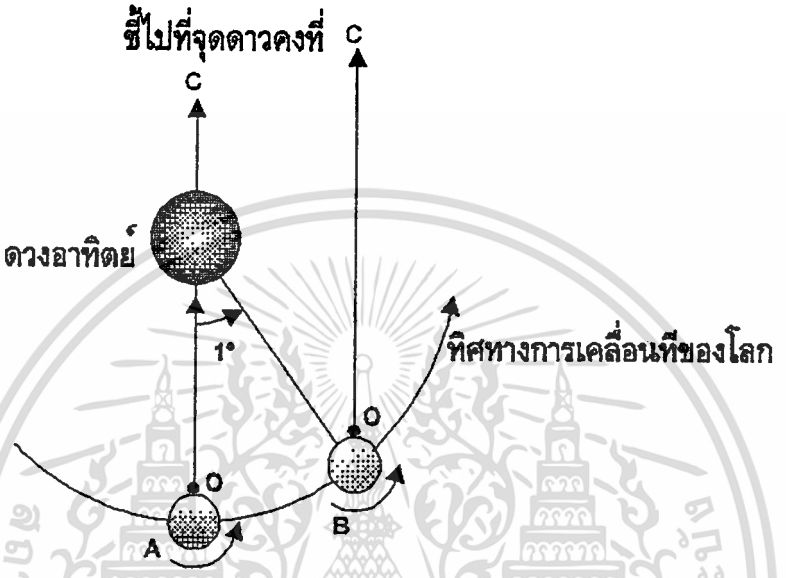
วันมีสองชนิดคือ วันสุริยคติ (Solar day) และวันดาราคติ (Sidereal day)

วันสุริยคติ (Solar day) ก็คือวันปกติที่เราถือเอาการหมุนของโลกที่เทียบกับดวงอาทิตย์เป็นเกณฑ์ ศัพท์ที่ใช้ในการปฏิทินของไทยเราเรียกว่า สุรทิน ซึ่งมาจากคำว่า สุร = Solar และ ทิน = วัน ส่วนวันดาราคติ (Sidereal day) ถือเอาการหมุนของโลกครบหนึ่งรอบบริบูรณ์โดยเทียบกับจุดคงที่บนท้องฟ้าเป็นเกณฑ์ จุดที่เลือกเอามาใช้ได้แก่ จุดศารทวิษุวัต(Vernal equinox) อันเป็นจุดบนทรงกลมท้องฟ้า(Celetial sphere) เกิดจากการที่ดวงอาทิตย์ ปรากฏว่าโคจรรอบท้องฟ้าไปตามเส้นทางที่เรียกว่าสุริยวิถี (Ecliptic) มาตัดกับศูนย์สูตรฟ้า (Celetial ecliptic) จากท้องฟ้าซีกใต้ขึ้นมาทางซีกฟ้าเหนือ และเป็นจุดหมายให้รู้ว่าเป็นตำแหน่งของดวงอาทิตย์ในวันเริ่มฤดูใบไม้ผลิในซีกโลกเหนือ ซึ่งถ้ามองตามหลักดาราศาสตร์จริง ๆ แล้ว คำว่า "วันดาราคติ" นี้ เป็นการเรียกที่ผิดเพี้ยนไปเล็กน้อย เพราะจุดเวอร์นอลอิควินอกซ์มิได้อยู่คงที่บนผิวพื้นทรงกลมท้องฟ้าจริง หากแต่เคลื่อนไปทางตะวันตกช้า ๆ เนื่องจากการแกว่งส่ายของโลก แต่ก็ช้ามากและวันไซเดอเรียลก็ผิดความจริงไปเพียงไม่ถึง 0.01 วินาที เมื่อเทียบกันดาว

ส่วนวันสุริยคติ หรือ สุรทิน นั้นนานกว่าวันดาราคติเล็กน้อย ดังจะเห็นได้จากรูป ก1 โดยสมมติว่าเราเริ่มนับวันเมื่อโลกอยู่ที่จุด A มีดวงอาทิตย์ปรากฏบนเมริเดียนฟ้าของผู้สังเกตคนหนึ่งบนพื้นโลกที่จุด O เมื่อต่อเส้นแนวทิศทางระหว่างโลกกับดวงอาทิตย์หรือ AS ออกไปตามทิศทาง C ก็จะตรงไปที่ดาวดวงหนึ่งบนท้องฟ้า เมื่อโลกหมุนรอบหนึ่งโดยเทียบกับดาว ดาวดวงเดิมที่อยู่ตรงทิศทาง C ก็จะต้องมาปรากฏบนเมริเดียนฟ้าของผู้สังเกตที่ O อีกครั้งหนึ่งจึงจะนับว่าครบรอบวันดาราคติหนึ่งแล้ว แต่ในระหว่างเวลานั้น โลกได้โคจรจาก A ไปอยู่ที่ B ในวงโคจรรอบดวงอาทิตย์ ซึ่งจะทำให้เห็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดวงอาทิตย์ยังไม่ได้ขึ้นมาถึงเมริเดียนฟ้า ยังอยู่ทางตะวันตกไปเล็กน้อย โลกจะต้องหมุนไปอีกเล็กน้อย จึงจะพาเอาผู้สังเกตมาเห็นดวงอาทิตย์อยู่บนเมริเดียนฟ้าอีกครั้งหนึ่ง และนับได้ว่าครบวันสุริยคติ สำหรับจุดศารทวิษุวัตนั้น นับว่าเป็นจุดคงที่มากในท่ามกลางหมู่ดาวทั้งปวง จึงพอถือได้ว่าโลกได้หมุนครบรอบในเวลาหนึ่งวันดาราคติเมื่อเอาจุดศารทวิษุวัตเป็นจุดเทียบแทนดาวจริง ๆ

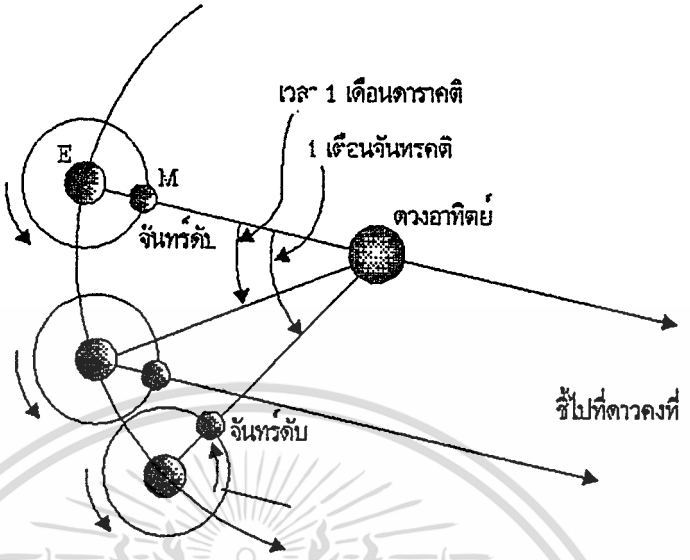


รูปที่ ก.1 วันดาราคติกับวันสุริยคติ

2. เดือน

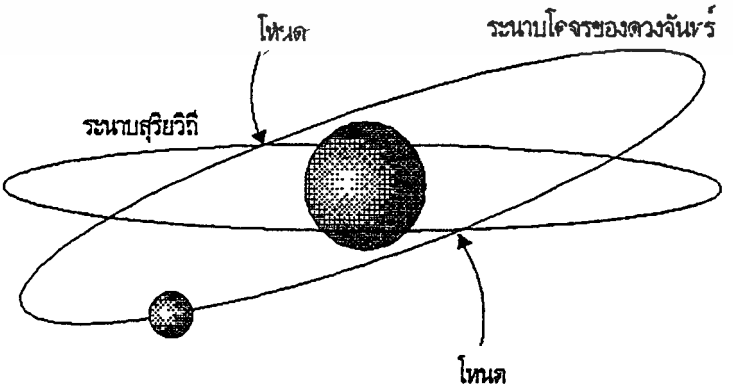
การกำหนดเดือนนั้น เราสามารถแบ่งออกเป็นหลายชนิดตามจุดอ้างอิงที่ใช้ ซึ่งจะมีความยาวต่างกัน ถ้าใช้คาบการโคจรของดวงจันทร์รอบโลกที่ใช้ดาวฤกษ์เป็นจุดอ้างอิง จะวัดจากเวลาที่ดวงจันทร์บังดาวดวงหนึ่งจนกระทั่งดวงจันทร์กลับบังดาวดวงนี้อีกครั้ง เดือนชนิดนี้เรียกว่า **เดือนดาราคติ (Sidereal month)** ซึ่งมีความยาวนานประมาณ 27 วัน 7 ชั่วโมง 43 นาที 11.5 วินาที ส่วนเดือนที่มนุษย์คุ้นเคยที่สุดและเป็นเดือนที่ใช้ในการทำปฏิทินคือ **เดือนจันทรคติ (synodic month)** จะใช้ดิถีจันทร์ (lunar phase) เป็นจุดอ้างอิง คือใช้คาบเวลาระหว่างที่ดวงจันทร์เป็นจันทร์เพ็ญครั้งหนึ่งไปจนถึงจันทร์เพ็ญครั้งถัดไป หรือจากจันทร์ดับครั้งหนึ่งจนถึงจันทร์ดับครั้งถัดไป นับว่าเป็นเดือนที่กำหนดใช้ได้สะดวก เดือนแบบนี้เป็นเดือนที่ใช้ในทางศาสนาหรือเดือนศาสนคติ) ซึ่งมีความยาวนานประมาณ 29 วัน 12 ชั่วโมง 44 นาที 2.8 วินาที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ก.2 เดือนจันทรคติและเดือนดาราคติ

นอกจากนี้ยังมีเดือนชนิดอื่น ๆ ที่ใช้ในด้านดาราศาสตร์คือ **เดือนอะนอมาลิสติค (Anomalistic month)** ซึ่งใช้ระยะเวลาของช่วงที่ดวงจันทร์อยู่ห่างจากโลกที่สุด (perigee) ถึงช่วงที่อยู่ห่างจากโลกที่สุดครั้งต่อไป **เดือนมังกร (draconic month)** ใช้จุดโหนด (node) เป็นจุดอ้างอิง คือ จุดที่ดวงจันทร์เคลื่อนที่ผ่านตามแนวเหนือ-ใต้ตัดผ่านเส้นสุริยวิถี โหนดมีจุดสองจุดคือ จุดที่ดวงจันทร์เคลื่อนที่ตัดระนาบสุริยวิถีไปทางซีกฟ้าเหนือเรียกว่าโหนดขึ้น (Ascending Node) และโหนดที่ดวงจันทร์เคลื่อนที่ตัดระนาบสุริยวิถีไปทางซีกฟ้าใต้เรียกว่าโหนดลง (Descending Node) เดือนชนิดนี้ใช้ในการคำนวณเกี่ยวกับการเกิดอุปราคา(eclipse)ต่าง ๆ **เดือนฤดูกาล (tropical)** คือระยะเวลาที่ดวงจันทร์เคลื่อนที่ผ่านจุดวิษุวัต (equinox) สองครั้ง มีความยาวใกล้เคียงกับเดือนดาราคติมาก



รูปที่ ก.3 ตำแหน่งของโหนดในการกำหนดเดือนมังกร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชนิดของเดือน	จุดอ้างอิง	ระยะเวลา (วัน)
อะนอมาลิสติค (Anomalistic)	Perigee	27.55455
มังกร (Draconic)	Node	27.21222
ดาราคติ (Sidereal)	Fixed Stars	27.32166
จันทรคติ (Synodic)	Phase	29.53059
ฤดูกาล (Tropical)	Equinox	27.32158

ตารางที่ ก.1 เปรียบเทียบเดือนชนิดต่าง ๆ

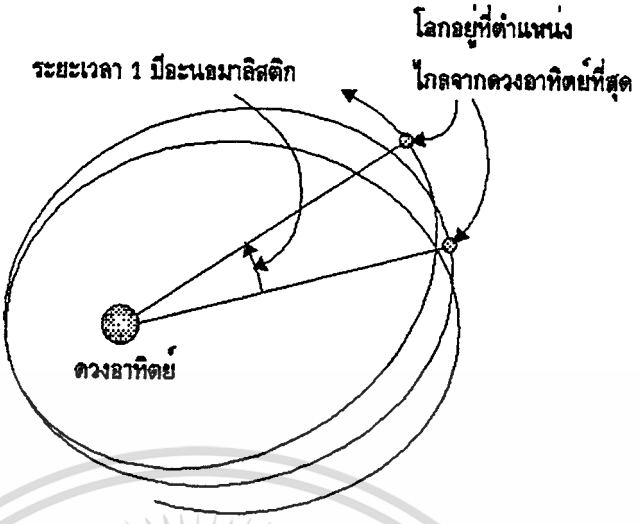
3. ปี

ปีก็เช่นกัน มีหลายชนิดขึ้นอยู่กับจุดอ้างอิงที่ใช้ ปีที่นับเอาคาบการโคจรของโลกรอบดวงอาทิตย์โดยเทียบกับดาวฤกษ์เป็นเกณฑ์ เรียกว่า ปีดาราคติ(sidereal year) ปีแบบนี้มี 365.25636 วันสุริยคติเฉลี่ย หรือเท่ากับ 365 วัน 6 ชั่วโมง 9 นาที 10 วินาที

คาบการโคจรของโลกรอบดวงอาทิตย์ที่ถือเอาจุดศารทวิษุวัตเป็นจุดอ้างอิง หรือกล่าวได้ว่าเทียบกับขณะเวลาที่เริ่มต้นฤดูต่าง ๆ เป็นเกณฑ์นั้น เรียกว่า ปีฤดูกาล (Year of the seasons) หรือ tropical year ซึ่งนาน 365.242199 วันสุริยคติเฉลี่ย หรือ 365 วัน 5 ชั่วโมง 48 นาที 46 วินาที เป็นปีที่ปฏิทินใช้เป็นพื้นฐาน อาจเรียกได้ว่าปีปฏิทิน(Calendar year) เพราะสอดคล้องกับฤดูกาลต่าง ๆ แต่ปีฤดูกาลหรือปีปฏิทินแบบนี้ สั้นหรือเร็วกว่าปีดาราคติอยู่เล็กน้อย เนื่องจากการแกว่งส่ายของแกนหมุนของโลก (precession) เป็นเหตุ

ปีชนิดที่สาม ถือเอาจุด หรือตำแหน่งของโลกในวงโคจรรอบดวงอาทิตย์เป็นเกณฑ์กำหนด เช่น จุดเพริฮิเลียน (perihelion) หรือจุดแอพเฟลเลียน (Aphelion) คือจุดที่โลกเข้าใกล้ หรือไกลดวงอาทิตย์ที่สุดตามลำดับ) ปีชนิดนี้เรียกว่า ปีอะนอมัลลิสติก (anomalistic year) คือเป็นช่วงเวลาระหว่างที่โลกโคจรผ่านจุดแอพเฟลเลียนสองหนติดต่อกัน ปีแบบนี้นาน 365.2596 วัน หรือเท่ากับ 365 วัน 6 ชั่วโมง 13 นาที 53 วินาที ต่างกับปีไซเดอเรียล (นานกว่า) เนื่องจากแกนใหญ่ของวงโคจรของโลกเลื่อนเปลี่ยนทิศไปทางตะวันออกบนระนาบของวงโคจรช้า ๆ เพราะมีแรงดึงดูดรบกวนจากดาวเคราะห์ต่าง ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ก.4 การส่ายของแกนวงโคจร(semimajor axis) ทำให้เกิดปีอะนอมาลิสติก

ชนิดของปี	จุดอ้างอิง	ระยะเวลา (วัน)
ฤดูกาล (Tropical)	วิษุวัต	365.24219
ดาราคติ (Siderial)	ดาวคงที่	365.25636
อะนอมาลิสติก (Anomalistic)	Apsides	365.25964
อุปราคา (Eclipse)	Moon's node	346.62003
เกาส์ (Gaussian)	รัศมีตามแกนยาวที่ 1 หน่วยดาราศาสตร์ ตามของ กฎของเคปเลอร์	365.25690

ตารางที่ ก.2 เปรียบเทียบปีชนิดต่าง ๆ

4. สัปดาห์

สัปดาห์เป็นหน่วยเวลาชนิดเดียวที่มนุษย์ประดิษฐ์ขึ้นใช้โดยไม่อาศัยคาบเวลาของเหตุการณ์บนฟากฟ้ามาเป็นเกณฑ์แต่อย่างใด ต้นกำเนิดของการใช้สัปดาห์ไม่เป็นที่แน่ชัด เป็นที่แปลกว่ามีการใช้แต่ครั้งโบราณและเหมือนกันทั่วโลกอีกด้วย และยังไม่ทราบสาเหตุที่กำหนดให้มีรอบละ 7 วัน อาจเป็นไปได้ว่าที่ความยาวนานของสัปดาห์หนึ่งนานเท่ากับหรืออาจกำหนดจากช่วงเวลาที่ดวงจันทร์มีภาพปรากฏว่าสว่างเพิ่มขึ้นหรือลดขนาดภาพลงทีละหนึ่งในสี่ก็ได้ หรือไม่ก็อาจเป็นเพราะว่ามีดาวเคราะห์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สว่างเพิ่มขึ้นหรือลดขนาดภาพลงทีละหนึ่งในสี่ก็ได้ หรือไม่ก็อาจเป็นเพราะว่ามีดาวเคราะห์เจ็ดดวง (รวมทั้งดวงอาทิตย์ และดวงจันทร์ด้วย) เท่าที่รู้จักกันมาแต่โบราณที่นำมาตั้งชื่อวันทั้งเจ็ดของสัปดาห์ก็ได้ ชื่อของวันทั้งเจ็ดเรียงลำดับอย่างที่เราใช้กันอยู่นี้มีพื้นฐานมาจากความเชื่อตามระบบสุริยะของปโทเลมีที่ว่าดาวเคราะห์ต่าง ๆ โคจรรอบโลกโดยอยู่ห่างจากโลกออกไปตามลำดับ ดังนี้ คือ ดวงจันทร์ ดาวพุธ ดาวศุกร์ ดวงอาทิตย์ ดาวอังคาร ดาวพฤหัสบดี และดาวเสาร์ (ที่เป็นดังนี้ เป็นเพราะเขาเชื่อว่าวัตถุที่โคจรเร็วที่สุดย่อมต้องอยู่ใกล้ที่สุด ซึ่งเราทราบกันดีอยู่แล้วว่าไม่ถูกต้อง เช่นดาวพุธ โคจรเร็วที่สุด แต่ก็มิเข้าใกล้โลกเท่าดาวศุกร์เลย)

อนึ่ง เป็นที่เชื่อถือกันว่าดาวเคราะห์แต่ละดวงมีอิทธิพลครอบครองแต่ละชั่วโมงหนึ่ง ๆ ของวันหนึ่ง ตามลำดับที่เริ่มจากดวงไกลที่สุดเข้ามา วันหนึ่ง ๆ ได้ชื่อตามชื่อดาวเคราะห์ที่เป็นเจ้าครองชั่วโมงแรกของวันนั้น ๆ เช่นถ้าเริ่มแต่ดาวเสาร์ ครองชั่วโมงแรกของวันเสาร์ ชั่วโมงที่สองเป็นของดาวพฤหัสบดี ดาวอังคารอย่างนี้เรื่อยไป จนถึงชั่วโมงที่สิบห้า และชั่วโมงที่ยี่สิบสอง ก็เป็นของดาวเสาร์อีก ส่วนชั่วโมงที่ยี่สิบสามและที่ยี่สิบสี่ เป็นของดาวพฤหัสบดี และของดาวอังคารตามลำดับ ในชั่วโมงที่หนึ่งของวันถัดไป ดวงอาทิตย์จะมีอิทธิพลครอบครอง วันถัดจากวันเสาร์จึงได้ชื่อว่าวันอาทิตย์ ดังนี้ และเป็นอย่างนี้ไปทุกวัน วันทั้งเจ็ดของสัปดาห์จึงมีชื่อเรียงกันอย่างที่เป็นอยู่จนทุกวันนี้

ชื่อวันทั้งเจ็ดของไทยเรา หรือชื่อดาวเคราะห์ทั้งเจ็ดนี้ มีที่มาจากชื่อเทพประจำดาวเคราะห์ตามแบบของฮินดูโบราณ ส่วนชื่อวันทั้งเจ็ดในภาษาอังกฤษตรงกับชื่อ Sun และ Moon เพียงสองวันคือ Sunday และ Monday นอกนั้นได้ชื่อตามชื่อเทพของชาวโรมัน หากแต่เพี้ยนไปเอาชื่อเทพของชาวติวตัน (Teuton) ที่เทียบได้กับเทพของโรมัน ดังจะเห็นได้จากชื่อของดาวเคราะห์ (คือชื่อเทพ) เกี่ยวข้องกับชื่อวันโดยตรง เห็นได้ชัดดังนี้

Tuesday	Maredi,
Wednesday	Mercoledi,
Thursday	Giovedi,
Friday	Veneredi

ส่วนวันที่มาจากภาษาละตินได้แก่

Sunday	Dies Solis
Monday	Dies Lunae,
Saturday	Dies Saturni

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

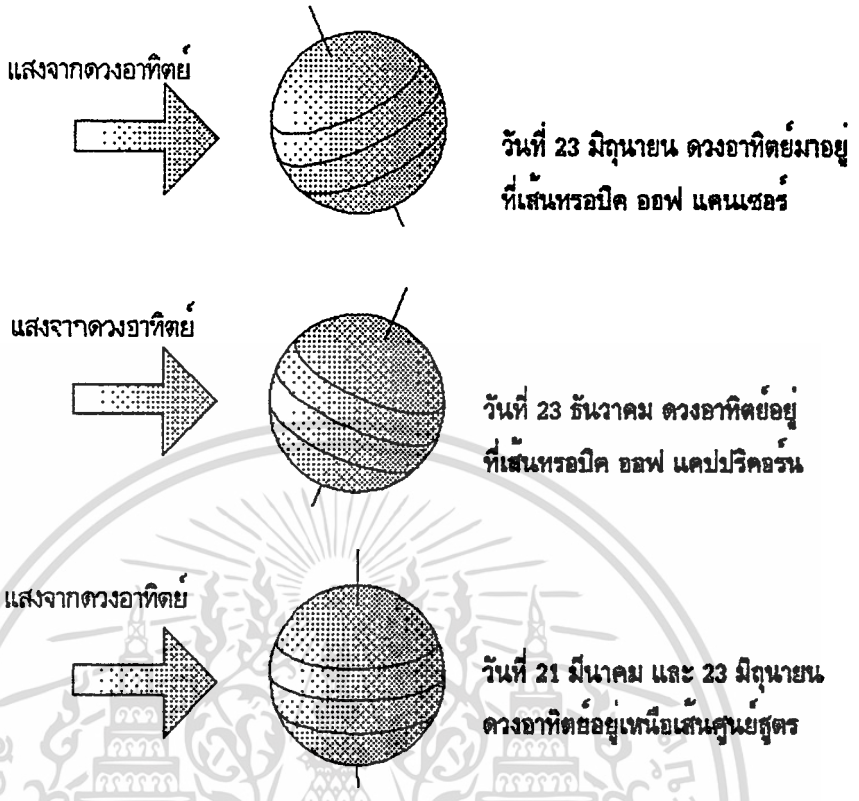
5. ปฏิทินแบบต่าง ๆ

มีปฏิทินแบบสำคัญ ๆ ใช้กันอยู่สามแบบแยกแยะตามวัตถุอ้างอิงหลักการ คือ แบบ**สุริยคติ** แบบ**จันทรคติ** และแบบผสมระหว่างสองแบบแรก เรียกได้ว่าแบบ **จันทรสุริยคติ**

ปฏิทินสุริยคติ (Solar Calendar)

ปฏิทินแบบนี้มีลักษณะสำคัญคือกำหนดเอาดวงอาทิตย์เป็นเกณฑ์สำคัญในการกำหนดปี แล้วแบ่งปีออกเป็นสิบสองเดือนอีกทีหนึ่ง แต่เนื่องจากความไม่เสถียรของการเคลื่อนที่ของโลกและดวงดาวจุดอ้างอิงที่ต่างกันจะให้ระยะเวลาหนึ่งปีที่ต่างกัน คำว่าหนึ่งปีตามความหมายของปฏิทินคือ ปีฤดูกาล (tropical year) ซึ่งฤดูกาลนั้นเป็นผลมาจากแกนเอียงของโลก จุดอ้างอิงที่จะนำมาใช้ในปีฤดูกาลจึงใช้ตำแหน่งของดวงอาทิตย์ตามแนวเหนือใต้ (meridian) หรือค่าเดคลิเนชั่น (declination) การวัดเวลานั้นจะวัดช่วงเวลาระหว่างที่เห็นดวงอาทิตย์โคจรมาถึงจุด ศารทวิษุวัต (vernal equinox) สองหนติดต่อกัน (หรือคือช่วงเวลาระหว่างที่เห็นดวงอาทิตย์โคจรจากทรอปิกหนึ่งไปจนรอบท้องฟ้าแล้วกลับมาถึงทรอปิกเดิมอีกครั้งหนึ่ง ทรอปิกมีอยู่สองจุดคือ ทรอปิกออฟแคนเซอร์ (Tropic of Cancer) เป็นจุดที่ดวงอาทิตย์ไต่ขึ้นไปที่ละติจูดสูงสุดคือ 23.5° เหนือ ซึ่งจะตรงกับช่วงประมาณวันที่ 23 มิถุนายนของทุกปี จุดนี้เรียกว่าจุด**ซอลสติสมิถุนายน (June solstice) หรือ ซอลสติสฤดูร้อน (Summer solstice)** อีกทรอปิกหนึ่งคือ ทรอปิกออฟแคปิคอร์น (tropic of Capicorn) เป็นจุดที่ดวงอาทิตย์ไต่ลงมาที่ละติจูดต่ำสุดคือ 23.5° ใต้ซึ่งตรงกับช่วงประมาณวันที่ 23 ธันวาคมของทุกปี จุดนี้เรียกว่า **ซอลสติสธันวาคม (December solstice) หรือ ซอลสติสฤดูหนาว (Winter solstice)** คำว่า solstice มาจากคำว่า sol-sun และ stice-stand

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ก.5 ความสัมพันธ์ระหว่างเส้นทรอปิคและและฤดูกาล

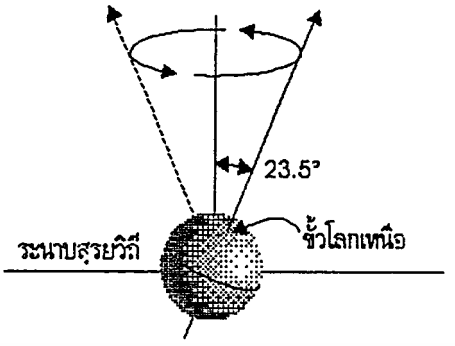
ถ้าสังเกตจากชื่อของซอลสติสนั้นจะเห็นว่าไม่สอดคล้องกับชื่อของทรอปิค นั่นคือ

ทรอปิคออฟแคนเซอร์	tropic of *Cancer*	*June* solstice
ทรอปิคออฟแคปปิคอร์น	tropic of *Capicorn*	*December* solstice

Cancer นั่นเป็นชื่อกลุ่มดาวปูหรือราศีกรกฎหรือซึ่งเป็นราศีของเดือนกรกฎาคม แต่ไปตรงกับซอลติสเดือนมิถุนายน ส่วน Capicorn คือ Capicornus เป็นชื่อกลุ่มดาวแพะทะเลหรือราศีมกรซึ่งเป็นราศีของเดือนมกราคม แต่ตรงกับซอลติสเดือนธันวาคม เหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น

แต่เดิมนั้นเมื่อสมัยของฮิปปาร์คัสกว่าสองพันปีมาแล้ว จุดของทรอปิคเคยอยู่ในเดือนที่ถูกต้องตามชื่อของมันคือทรอปิคออฟแคนเซอร์อยู่ในเดือนกรกฎาคม และทรอปิคออฟแคปปิคอร์นอยู่ในเดือนมกราคม แต่เมื่อเวลาผ่านไป ผลจากการแกว่งของแกนโลก(precession) ทำให้ตำแหน่งดาวต่าง ๆ ทั้งฟ้าเปลี่ยนไปด้วย ทั้งซอลสติสและวิษุวัตก็เลื่อนไปประมาณเดือนหนึ่งอย่างที่ปรากฏ แต่ยังคงใช้ชื่อเดิมอยู่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ก.6 การส่ายของแกนโลกทำให้ปีฤดูกาลไม่ตรงกับปีไซเดอเรียล

ปฏิทินจันทรคติ (Lunar Calendar)

ปฏิทินจันทรคติเป็นปฏิทินแบบง่ายและดั้งเดิมที่สุด ชนหลายชาติไม่นิยมใช้ปฏิทินสุริยคติอ้างว่าค่อนข้างยุ่งยากและสับสน และยังต้องสังเกตดวงอาทิตย์ซึ่งไม่ใช่เรื่องง่ายในสมัยก่อน การสังเกตการเปลี่ยนแปลงดิถีดวงจันทร์หรือภาพปรากฏของดวงจันทร์จะง่ายกว่ามาก

จากการสังเกตพบว่าคาบความสว่างของดวงจันทร์รอบหนึ่งมีระยะเวลานาน 29.530588 วัน รอบแปงระยะเวลานี้เรียกว่า เดือนจันทรคติ หรือ เดือนทางศาสนา นิยมกำหนดให้เริ่มเดือนใหม่ในวันพระจันทร์ดับ (new moon) ปีหนึ่งของปฏิทินแบบนี้อาจกำหนดให้มีกี่เดือนก็ได้และแต่จะนิยมเพราะอิงดวงจันทร์เป็นหลัก จึงเห็นได้ว่าแต่เดิมมา ปฏิทินโรมันแบบโบราณมีเพียง 10 เดือนในปีหนึ่งเท่านั้น แต่โดยมากแล้วมันจะให้ปีหนึ่งมี 12 เดือนถ้วน ความจริงแล้วฤดูกาลหนึ่งมี 365.242199/29.530588 = 12.3683 เดือนจันทรคติ ถ้าจะให้ปีหนึ่งมี 12 เดือน ก็จะนานเดียง 354-355 วันเท่านั้น เพราะ 12 เดือนจะนาน เพียง 29.530558*12 = 354.37 วัน เขาจึงกำหนดให้มีเดือนละ 29 วันอยู่ 6 เดือน คือเดือนคี่และเดือนละ 30 วันอีก 6 เดือน คือเดือนคู่สลับกัน บางที่ก็ให้มีเดือนละ 30 วันอยู่ 7 เดือน ส่วนอีก 5 เดือนมีเดือนละ 29 วัน วันสำคัญของทุกศาสนามักกำหนดตามวันที่จันทร์เพ็ญบ้าง จันทร์ดับบ้าง ตรงกันทุกปีไป แต่จะไม่ตรงตามฤดูเสมอไป เพราะปีจันทรคติ 12 เดือนนั้นสั้นกว่าปีสุริยคติอยู่ประมาณ 11 วัน ปีของชาวอาหรับของชาวมุสลิมจึงสิ้นสุดเร็วกว่า คือ 34 ปี จันทรคติจะเท่ากับ 33 ปีฤดูกาล

ในปัจจุบันนี้มีเพียงไม่กี่ประเทศเท่านั้นที่ยังใช้ปฏิทินระบบนี้อยู่ เช่นประเทศในแถบอาหรับ พวกยิว เป็นต้น

ปฏิทินจันทรสุริยคติ (Lunisolar Calendar)

ปฏิทินแบบจันทรสุริยคตินี้เป็นปฏิทินแบบผสม คือเป็นแบบที่ปรับปรุงระบบจันทรคติให้ทันหรือพยายามจะให้ตรงกับแบบสุริยคติ หรือให้ตรงตามฤดูกาลมากที่สุด จึงมีลักษณะพิเศษและซ้อนยิ่งขึ้น คือปีตามปกติจะมี 12 เดือน แต่เพื่อรักษาวันที่ให้ตรงกับฤดูกาล จึงมีการเพิ่มเดือนเข้าไปบางปี บาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปีจึงมี 13 เดือน เดือนที่เพิ่มเขาไปเช่นนี้เรียกว่า เดือนอธิกมาส บางปีก็เพิ่มวันเข้าไปอีกวันหนึ่ง วันที่เพิ่มเข้าไปนี้เรียกว่า วันอธิกวาร

ปฏิทินแบบนี้ก็คือแบบที่เราใช้ควบกันอยู่แบบสุริยคติ ปฏิทินแบบนี้ยังมีใช้กันอยู่ในหลายประเทศ แม้ว่าจะไม่เหมือนกันแต่อิงหลักการแบบเดียวกัน เช่น ปฏิทินจีน เวียดนาม ไทย เป็นต้น ปฏิทินที่เราใช้เกี่ยวกับวันสำคัญทางพระพุทธศาสนากันทุกวันนี้ที่เรียกกันว่าปฏิทินจันทรคตินั้น แท้จริงก็คือปฏิทินแบบผสมเป็นจันทรสุริยคตินี้เอง เนื่องจากปฏิทินแบบจันทรคติแท้นั้นมีใช้กันน้อยมาก ดังนั้นเพื่อความสะดวกและความคุ้นเคยกับคำที่ใช้เรียกกันทั่วไป ต่อจากนี้จะขอใช้คำว่าปฏิทินจันทรคติแทนคำว่าปฏิทินจันทรสุริยคติทั้งหมด ส่วนปฏิทินแบบจันทรคติแท้นั้น จะไม่ขอเอ่ยถึงอีกต่อไป

ปฏิทินจันทรคติไทย

ปฏิทินจันทรคติของไทยนั้นเราไม่ทราบว่าเกิดกันขึ้นในยุคใดหรือในสมัยใด เอาตามประวัติศาสตร์ครั้งสุโขทัย อยุธยาหรือสมัยรัตนโกสินทร์ เราได้มีใช้กันอยู่แล้ว และยุคที่เจริญรุ่งเรืองที่สุดในสมัยสุโขทัยก็คือยุคปี จ.ศ. 610 หรือ พ.ศ. 1791 สมัยพระเจ้าธรรมราชา (ลิไทย) เพราะยุคนั้นเป็นยุคที่คิดค้นวิชาดาราศาสตร์หรือโหราศาสตร์ขึ้นหลายอย่างคือ

1. ตัดอุจจนีหรือมัธยมสถาน ของดาวเคราะห์ต่าง ๆ ของจุลศักราชเพื่อให้ตัวเลขในการคำนวณน้อยลง เรียกว่า "สรุปอับ" หรือทรุปอับ ซึ่งเป็นการลดตัวเลขในการคำนวณชั้ ซึ่งจะมีความยาวต่างกัน

2. คิดอันโตนาทีในแล็ตติจูดที่ 14 องศาเหนือซึ่งตรงกับแล็ตติจูดในเมืองสุโขทัยขึ้นมาใช้แทนอันโตนาทีสามัญของคัมภีร์สุริยาตร์ เรียกว่า "อันโตนาทีสารัมภ์"

3. คิดสูตรคำนวณสุริยคราสและจันทรคราสขึ้นมาใช้ซึ่งเรียกว่า "คัมภีร์สารัมภ์" แต่ปฏิทินจันทรคตินั้นมีมาก่อนแล้ว และใช้กันมาแล้ว และเข้าใจว่ามีมาก่อนพุทธกาล

หรือก่อนที่พระโสณะ อุตตระ จะเดินทางมาเผยแพร่ศาสนาในสุวรรณภูมิเสียด้วยซ้ำ อ่านดูในหนังสือกระเบื้องจารไทย ของท่านเจ้าคุณอ่ำ ธัมมทัตโต แห่งวัดโสมนัสวิหารเขียนไว้ว่า อาจเกิดขึ้นในสมัยขุนอินเขาเขียว ซึ่งเป็นต้นตระกูลเจ้าแผ่นดินทีมาก่อตั้งเมืองคูบัว หรือเมืองทวาราวดีในยุคต้น การคิดวันและชื่อของวัน คิดเดือนและชื่อของเดือน คิดปีหรือชื่อของปี นั้นมาจากการทอผ้า และดูตามลายผ้า หรือเอาชื่อของบุคคลต่าง ๆ มาตั้งขึ้น อย่างเช่นเดือนหนึ่งเรียกว่าอ้ายเดือนสองเรียกว่ายี่เป็นต้น แต่อย่างไรก็ตามเป็นที่คาดหมายได้ว่าปฏิทินจันทรคติของไทยนั้น มีใช้กันมาตั้งแต่สมัยทวาราวดี หรือก่อนสมัยทวาราวดี และเมื่อสมัยพระโสณะ และพระอุตระเข้ามาเผยแพร่ศาสนา จึงรับเอาอารยธรรมของพุทธศาสนาเข้ามาประยุกต์ใช้ แต่ลักษณะชื่อเดือน วันเริ่มต้นเดือนอ้าย และกฎเกณฑ์ในการเพิ่มอธิกมาสและอธิกวารยังไม่เปลี่ยนแปลงไปจากเดิม เพราะกฎเกณฑ์ต่าง ๆ นั้นไม่เหมือนประเทศใดในโลก และแม้แต่อินเดียซึ่งเราเข้าใจว่าเราลอกเลียนแบบมาก็ไม่เหมือน สาเหตุก็คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. เราเริ่มต้นปีหรือเริ่มวันที่ 1 เดือน 1 ต่อจากวันที่พระจันทร์ดับในราศีพิจิก

2. เราเพิ่มเดือนอธิกมาสที่เดือน 8 เดือนเดียวไม่มีการเพิ่มในเดือนอื่น ๆ

3. เราเพิ่มอธิกวารในเดือน 7 เดือนเดียวไม่มีในเดือนอื่น ๆ

ซึ่งใน 3 ประประการนี้ปฏิทินจันทรคติทั่วโลกหรือในปฏิทินอินเดีย ฮิบรู อิสลาม หรือจีน ก็ไม่มีลักษณะเหมือนแบบนี้ แสดงว่าเป็นกฎเกณฑ์ของไทยโดยเฉพาะ

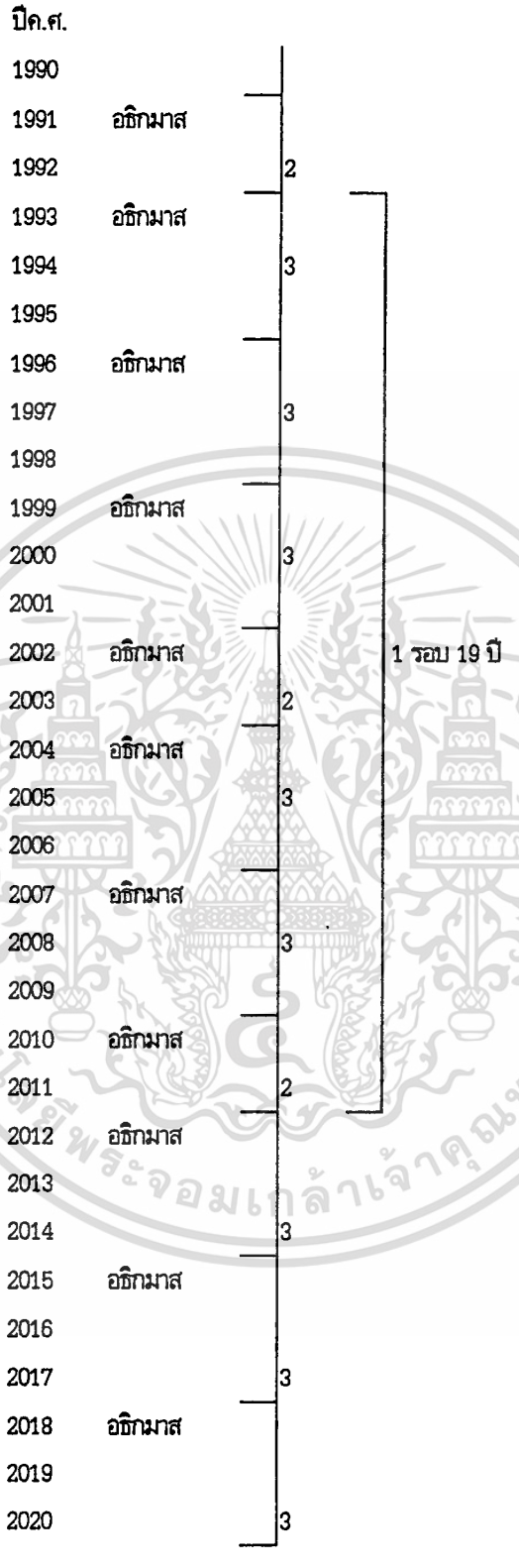
เดือนที่เป็นอธิกมาส คือเดือนแปดที่ซ้ำ ที่เรียกว่า **เดือนแปดหลัง** และวันที่เพิ่มเป็นอธิกวาร คือวันที่เพิ่มให้เดือนเจ็ดเป็นเดือนเต็ม มี 30 วัน คือวันแรม 15 ค่ำเดือน 7 ซึ่งเดือนเจ็ดตามปกติมีเพียงวันแรม 14 ค่ำก็สิ้นเดือน เรียกว่าปกติวาร ปีใดไม่มีเดือนแปดสองหน ปีนั้นเรียกว่า ปกติมาส ในปีใดจะมี ปกติมาส อธิกมาส ปกติวาร หรือ อธิกวาร ทางการปฏิทินหลวงมักจะประกาศพร้อมกับปฏิทินปีใหม่ทุก ๆ ปีไป ทำนองเดียวกันในปฏิทินสุริยคติ ปีใดจะมี ปกติสุรทิน (เดือนกุมภาพันธ์มี 28 วัน) หรือเป็นปีอธิกสุรทิน (เดือนกุมภาพันธ์มี 29 วัน) ก็ประกาศพร้อมกัน

มีแผนในการเพิ่มเดือนอธิกมาส 7 เดือนในช่วงเวลา 19 ปี เพราะในเวลา 19 ปี จะมีเดือนสุริยคติทั้งสิ้น 228 เดือน ถ้าเป็นเดือนจันทรคติล้วน ก็จะมีจำนวนวันเพียง 354* 19 = 6726 วัน น้อยกว่า หรือต่างกับปีฤดูกาลไปถึงราว 365.242 * 19 = 6942 - 6726 = 219 วัน เท่ากับ 7 เดือน กับอีก 6 วัน เศษ 6 วันนี้ต้องเพิ่มเข้าไปเป็นอธิกวารในบางปีซึ่งต้องเป็นปีปกติมาสเท่านั้น (ไม่นิยมให้เป็นทั้งปีอธิกมาสและปีอธิกวารในปีเดียวกัน) แผนในการเพิ่มอธิกมาสมีอยู่ว่า เพิ่มในปีที่สาม (สามปีต่อครั้ง) สามหน แล้วในอีกสองปีหนหนึ่ง และในปีที่สามอีกสองหน แล้วก็ในอีกสองปีหนหนึ่ง รวม 19 ปี เพิ่ม 7 เดือน ดังตัวเลขแสดงให้เห็นแผนง่ายเข้าคือ 3-3-3-2-3-3-2 (ตัวเลขแต่ละตัวหมายความว่ากี่ปีเพิ่มเดือนเข้าในปีหนึ่ง)

การที่ต้องเพิ่มเดือนแปดหลังเข้าในปีใดนั้น ท่านมีเหตุผลอธิบายว่า ในเดือนแปดแรก ดวงจันทร์วันเพ็ญยังโคจรไปไม่ถึงกลุ่มดาวอาสาฬหฤกษ์ (กลุ่มดาวฤกษ์ตามจันทรคติที่ 20-21 ในทั้งหมด 27 ฤกษ์) ซึ่งตรงกับกลุ่มดาวธันวา รูปคนยิงธนู ในวันเพ็ญคราวต่อไปจึงจะโคจรไปถึงหรือผ่านพ้นไปนั่นจึงจะถึงฤดูฝนจริง การทำพิธีเข้าพรรษาของคณะสงฆ์ไทยตามพุทธบัญญัติ กำหนดให้เริ่มจำพรรษาหลังจากที่ดวงจันทร์เพ็ญเสวยฤกษ์อาสาฬหะไปแล้ว 1 วัน

ปีใดจะมีอธิกวารหรือไม่นั้น ท่านผู้มีหน้าที่จัดทำปฏิทิน (โหรหลวง) จะคำนวณตามสูตรจากคัมภีร์เก่าว่า วันแรม 1 ค่ำเดือน 8 นั้นดวงจันทร์จะโคจรถึงฤกษ์ที่ 20-21 เป็นอย่างน้อยหรือไม่ ถ้ายังไม่ถึง และดิถีของดวงจันทร์ในเดือน 8 ยังไม่ถึง 15 จึงให้มีอธิกวารในเดือนเจ็ด ปีที่มีอธิกมาสไม่ต้องมีอธิกวาร ปีที่มี 13 เดือนหรือปีที่มีอธิกมาส ในภาษาอังกฤษเรียกว่า "full year" ปีที่เป็นปกติมาสหรือที่มี 12 เดือน เรียกว่า "empty year"

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ก.7 ตัวอย่างการเว้นปีของการกำหนดปีอธิกมาสจากปฏิทินจริง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กลุ่มดาวฤกษ์ที่ดวงจันทร์โคจรผ่านไปในจักรราศีนั้น ตามคติของฮินดูจัดแบ่งไว้ 27-28 กลุ่ม ส่วนใหญ่ก็คือส่วนต่าง ๆ ในแต่ละกลุ่ม 12 นักษัตรของจักรราศีที่ดวงอาทิตย์ปรากฏว่าโคจรผ่านในแต่ละเดือนนั่นเองมีชื่อเรียงตามลำดับ พอจะเทียบได้กับกลุ่มดาวฤกษ์ทางดาราศาสตร์ดังแสดงไว้ในตารางดังนี้

ฤกษ์ที่	ชื่อฤกษ์	ดาวและกลุ่มดาวใกล้เคียง	ชื่อเดือนจันทรคติ	
1	อัศวินี	β, γ เอรีตีส	อัศวยุชมาส	เดือน 11
2	ภรณี	ดาวทางตะวันออกในกลุ่มดาวแกะ(Aries)		
3	กฤตติกา	กระจุกดาวลูกไก่ (Hyades)ในกลุ่มดาววัว(Taurus)	กฤตติกมาส	เดือน 12
4	โรหิณี	ดาวอัลดีบาเรนและกระจุกดาว Hyades ในกลุ่มดาววัว		
5	มฤคศิรษ	ดาวไอ ในกลุ่มดาวนายพราน(Orion)	มฤคศิรษมาส	เดือน 1
6	อารทรา	ดาวบีเทลจูส(Beatelgeus) ในกลุ่มดาวนายพราน		
7	ปุนรวสุ	ดาวคาสเตอร์(Caster) และพอลลักซ์(Pollux)ในกลุ่มดาวคนคู่(Gemini)		
8	ปุษย	กระจุกดาวรังผึ้งในกลุ่มดาวปู(Cancer)	ปุษยมาส	เดือน 2
9	อาศเลษา	ส่วนหัวของกลุ่มดาวสิงโต(Leo)		
10	มฆา,มาฆ	ดาวหัวใจสิงห์(Regulus)ในกลุ่มดาวสิงโต	มาฆมาส	เดือน 3
11	ปูรวผลคุณี	δ, δ ในกลุ่มดาวสิงโต		
12	อุตตรผลคุณี	ดาวเดเนโบลาที่บริเวณหางของกลุ่มดาวสิงโต	ผลคุณมาส	เดือน 4

ตารางที่ ก.3 กลุ่มดาวจันทรคติเทียบกับกลุ่มดาวฤกษ์ทั่วไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปีจันทรคติ

ปีจันทรคตินั้น ส่วนใหญ่กำหนดขึ้นจากวันต้นฤดูกาล อย่างในประเทศไทยแบ่งออกเป็นปีละ 3 ฤดู ๆ ละ 4 เดือนคือ

1. เหมันตฤดู (ฤดูหนาว) จะเริ่มต้นจากวันแรม 1 ค่ำเดือน 12 คือ เริ่มต้นหลังจากวันพระจันทร์เพ็ญและโคจรอยู่ในฤกษ์กัตติกานักษัตร์ (ฤกษ์ที่ 3)

2. คิมหันตฤดู (ฤดูร้อน) จะเริ่มต้นจากวันแรม 1 ค่ำเดือน 8 หรือเริ่มต้นหลังจากวันที่พระจันทร์เพ็ญและเสวยอาสาฬหะฤกษ์ (ฤกษ์ที่ 20,21)

ฤดูกาลทั้งสามนี้นำมาจากอินเดีย ดังนั้นประเทศที่ถืออารยธรรมของอินเดียมีพม่า ลาว ไทย เขมร ก็จะใช้ฤดูกาลแบบเดียวกัน

ส่วนฝรั่งใช้เริ่มต้นปีนับจากหลังวันพระจันทร์ดับที่ราศีธนู และเป็นระยะเริ่มต้นฤดูหนาวและแบ่งปีหนึ่งออกเป็น 4 ฤดู คือฤดูหนาว ฤดูใบไม้ผลิ ฤดูร้อนและฤดูใบไม้ร่วง

สรุปแล้วไม่ว่าปฏิทินจันทรคติหรือปฏิทินสุริยคติ วันครบรอบปีก็จะเป็นวันเริ่มต้นแห่งฤดูกาล อยู่ที่ว่าประเทศใด ภาคใดของโลกจะกำหนดที่เดือนอะไรหรือฤดูกาลอะไรเป็นฤดูเริ่มต้น และหากส่วนใดกำหนดให้หนึ่งปีมี 3 ฤดู ก็จะแบ่งออกเป็นฤดูละ 4 เดือน หากส่วนใดแบ่งออกเป็น 4 ฤดู ก็จะแบ่งออกเป็นฤดูละ 3 เดือน เมื่อรวมครบทุกฤดูกาลแล้วปีหนึ่งก็จะมี 12 เดือน

การเพิ่มอธิกมาส(เพิ่มเดือน)

เนื่องจากการกำหนดปีหรือการกำหนดวันเริ่มต้นปีของปฏิทินจันทรคติ และจะกำหนดที่วันเริ่มต้นของฤดูกาล อย่างเช่นปฏิทินจันทรคติของไทย เริ่มต้นปีในวันแรม 1 ค่ำเดือน 12 ซึ่งเป็นการเริ่มต้นฤดูหนาว แต่หากเดือน 12 ยังเป็นเดือนที่ร้อนหรือฝนตกอยู่ แต่ไปหนาวเอาตอนเดือน 1 หรือเดือน 2 หรือหมดฤดูฝนเอาในเดือน 1 หรือเดือน 2 ก็นับว่าปฏิทินนั้นเกิดการผิดพลาดไม่ตรงกับฤดูกาลแล้ว จำต้องเพิ่มเดือนขึ้นอีก 1 เดือน เพื่อลดลงมาให้ตรงกับฤดูกาลการเพิ่มเดือนนี้เรียกว่า "อธิกมาส"

หรือวันเริ่มต้นฤดูร้อน เรากำหนดเอาวันแรม 1 ค่ำเดือน 4 แต่พอถึงแรม 1 ค่ำเดือน 4 แล้วยังไม่ร้อน ยังหนาวอยู่ แต่ไปเริ่มต้นเอาในเดือน 5 หรือเดือน 6 ก็แสดงว่าปฏิทินนั้นเกิดการผิดพลาดไป 1 เดือนแล้ว จำต้องมีการแก้ไขให้ถูกต้อง และการแก้ไขนั้นก็ต้องเพิ่มเดือนขึ้น 1 เดือนเพื่อลดลงมาให้ตรงกับฤดูกาล

ในหลักการเพิ่มเดือนนี้ ถ้าหากมีการกำหนดใช้ปฏิทินแบบสมผุสหรือแบบตรงกับความจริงบนท้องฟ้า ปัญหาและเงื่อนไขคงจะมีน้อยมาก ซึ่งการเพิ่มเดือนแบบสมผุสนั้นพอจะตั้งกฎได้ว่า

ในปีใดอาทิตย์โคจรอยู่ในราศีหนึ่งโดยมีพระจันทร์ดับในครั้งเดียวเดือนนั้นเป็นเดือนปรกติแต่หากดวงอาทิตย์โคจรอยู่ในราศีเดียว และมีพระจันทร์ดับสองครั้งติดต่อกันเดือนนั้นเป็นเดือนอธิกมาส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฤกษ์ที่	ชื่อฤกษ์	ดาวและกลุ่มดาวใกล้เคียง	ชื่อเดือนจันทรคติ	
13	หัสต	ส่วนต้นของกลุ่มดาวหญิงสาว (Virgo)		
14	จิตรา	ดาวรวงข้าวในกลุ่มดาวหญิงสาว	จิตรมาส	เดือน 5
15	สวาติ	ดาวดวงแก้วในกลุ่มดาว		
16	วิสาขา	α, γ และ ι ในกลุ่มดาวคันชั่ง(Libra)	วิสาขามาส	เดือน 6
17	อนุราธา	β, δ และ π ในกลุ่มดาวแมงป่อง		
18	เชษฎา เชษฐณี	ดาวปาริชาต(Antares) σ τ ในกลุ่มดาวแมงป่อง	เชษฐมาส	เดือน 7
19	มูล มูลณี	ดาวหลายดวงในส่วนหางของกลุ่มดาวแมงป่อง		
20	ปุรวอาษาฒ	γ, δ, λ และ σ ในกลุ่มดาวคนยิงธนู (Sagittarius)	อาษาฒมาส	หรือ
21	อุตรอาษาฒ	θ, σ, τ และπ ในกลุ่มดาวคนยิงธนู	อาสาฬหมาส	เดือน 8
22	ศราวณ สาวณ	ดาววีกา กับอีกสองดวงในกลุ่มดาวพิณ (น่าจะเป็นดาวในกลุ่มดาวแพะทะเล)	ศราวณมาส	เดือน 9
23	ธนิษฐา สรวิษฐ	กลุ่มดาวโลมา (Delphinus)		
24	ศตภิษก ศตภิษช	λ กับอีกหลายดวงในกลุ่มดาวคนแบกหม้อน้ำ		
25	ปุรวภทรปท	ดาว α และ β ในกลุ่มดาวม้าปีก	ภัทรบทมาส	เดือน 10
26	อุตรภทรปท	γ ในกลุ่มดาวม้าปีก		
27	เรวตี	δ ในกลุ่มดาวปลา		

ตารางที่ ก.3(ต่อ) กลุ่มดาวจันทรคติเทียบกับกลุ่มดาวฤกษ์ทั่วไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หรือจะวางอีกกฎหนึ่งก็ได้ว่าเมื่ออาทิตย์โคจรครบรอบ 12 ราศี และพระจันทร์ดับ 12 ครั้งปีนั้นเป็นปีปกติ แต่หากดวงอาทิตย์โคจรครบรอบ 12 ราศีแต่มีพระจันทร์ดับ 13 ครั้ง ปีนั้นเป็นปี อธิกมาส (มีเดือนจันทรคติ 13 เดือน) และจะเพิ่มเดือนอธิกมาสในเดือนใดนั้นก็เพิ่มในเดือนทีอาทิตย์โคจรอยู่ในราศีเดียวแต่พระจันทร์ดับ 2 ครั้งนั่นเอง ปฏิทินจันทรคติของอินเดียมีการเพิ่มอธิกมาสโดยวิธีนี้

อธิกมาสโดยมัธยม

หากจะเปรียบเทียบกันโดยมัธยมคือเอาวันของปีสุริยคติแบบนักษัตร และเอาวันของปีจันทรคติมาเทียบเคียงกันแล้วจะเป็นได้ชัด

หนึ่งปีสุริยคติ (ปรกติสุรทิน) มี	365	วัน
หนึ่งปีจันทรคติมี	354	วัน
วันจันทรคติน้อยกว่าสุริยคติ	11	วัน
หนึ่งปีสุริยคติ(อธิกสุรทิน) มี	366	วัน
หนึ่งปีจันทรคติมี	354	วัน
วันจันทรคตินน้อยกว่า	12	วัน

ตามข้อเปรียบเทียบนี้จะเป็นได้ว่า ในปีปกติสุรทิน (365 วัน) จันทรคติจะน้อยกว่าสุริยคติ 11 วัน และในปีอธิกสุรทิน (366 วัน) จันทรคติจะน้อยกว่า 12 วัน ในจำนวนที่น้อยกว่า 11 วันนั้นภายใน 3 ปีจะขึ้นถึง 33 วัน และในจำนวน 12 วันนั้นภายใน 3 ปีจะขึ้นถึง 36 วัน ซึ่งจะน้อยกว่าเดือนเศษ ดังนั้นในจำนวน 2-3 ปีจึงต้องเพิ่มเดือน "อธิกวาร" เสียหนึ่งเดือนเพื่อให้ตรงกับสุริยคติหรือเพื่อให้ตรงกับฤดูกาล

การเพิ่มอธิกวาร (เพิ่มวัน)

หากปฏิทินประเทศใด นับจากวันพระจันทร์ดับถึงวันพระจันทร์ดับ หรือนับจากวันพระจันทร์เพ็ญถึงวันพระจันทร์เพ็ญเป็นหนึ่งเดือน ปัญหาเกี่ยวกับการเพิ่มวันจะไม่มี

แต่หากปฏิทินในประเทศใดมีการนับวันจันทรคติโดยมัธยมหรือมีการตั้งจำนวนวันในรอบเดือนตายตัว อย่างเช่นปฏิทินจันทรคติไทยกำหนดให้เดือนคี่มี 29 วัน 6 เดือน และเดือนคู่มี 30 วัน 6 เดือน รวม 1 ปีมี 354 วันตายตัว ในลักษณะเช่นนี้พอถึง 5-6 ปี พระจันทร์เพ็ญจะไม่ตรงกับขึ้น 15 ค่ำ พระจันทร์ดับจะไม่ตรงกับวันแรม 14-15 ค่ำ แต่จันทร์เพ็ญจะตรงกับวันแรม 1-2 ค่ำ และพระจันทร์ดับจะตรงกับขึ้น 1-2 ค่ำ เมื่อเป็นเช่นนี้ก็จำเป็นต้องเพิ่มวันขึ้นอีก 1 วัน เพื่อแก้ไขให้วันเพ็ญตรงกับขึ้น 14-15 ค่ำ และพระจันทร์ดับตรงกับวันแรม 14-15 ค่ำวันที่เพิ่มนี้เรียกว่า "อธิกวาร" และจันทรคติของไทยกำหนดให้เพิ่มในวันสิ้นเดือน 7 และปฏิทินอิสลามกำหนดให้เพิ่มในวันสิ้นเดือน 12 ส่วนปฏิทินอื่น ๆ ไม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หนดให้เพิ่มในวันสิ้นเดือน 7 และปฏิทินอิสลามกำหนดให้เพิ่มในวันสิ้นเดือน 12 ส่วนปฏิทินอื่น ๆ ไม่แน่นอน

อธิกวารโดยมัธยม

ในคัมภีร์สุริยาตร์ตั้งกฎไว้ว่า 1 วันสุรทินหรือ 1 วันสุริยคติพระจันทร์เดินเท่ากับ 1 11/692 ดิถี หรือ 0 703/692 ดิถี ดังนั้นในปีปกติสุรทิน พระจันทร์จะเดินเท่ากับ 370.8020232 ดิถี หรือ 12 เดือน 10.8020232 ดิถี หรือ 12 เดือน 555/692 ดิถี และในปีอธิกสุรทิน พระจันทร์จะเดินทางเท่ากับ 371.8179191 ดิถี หรือ 12 เดือน 11.8179191 ดิถี หรือ 12 เดือน 11 366/692 ดิถี

แต่จันทรคติโดยการนับหนึ่งปีปกติสุรทินจันทรคติจะน้อยกว่า	11 วัน
ปีอธิกสุรทินจันทรคติจะน้อยกว่า	12 วัน
จันทรคติโดยมัธยมหรือการคำนวณปีปกติสุรทินจะน้อยกว่า	10.8020232 วัน
ปีอธิกสุรทินจะน้อยกว่า	11.8179191 วัน

ดังนั้นในปีปกติสุรทินจันทรคติจะน้อยกว่าความเป็นจริงไป 11-10.8020232 = 0.1979768 วัน และในปีอธิกสุรทินจันทรคติจะน้อยกว่าความเป็นจริงเท่ากับ 12-11.8179191 = 0.1820809 วัน

อันจำนวนที่น้อยกว่าปีละเล็กน้อยนั้นครบ 5-6 ปี ก็จะครบวันครั้งหนึ่ง อย่างเช่นปีปกติสุรทิน 1/0.1979768 = 5.051097 ปี หรือปีอธิกสุรทิน 1/0.1820809 = 5.4920943 ปี

จะเห็นว่าในปีปกติสุรทิน ในระยะ 5.051097 ปีจันทรคติในการคำนวนจะน้อยกว่าวันค่ำแรม 1 วัน และปีอธิกสุรทิน ในระยะ 5.4920643 จันทรคติในการคำนวณจะน้อยกว่าวันค่ำแรม 1 วัน

ดังนั้นปีใดที่ดิถีน้อยกว่าจันทรคติครบ 1 วัน ปีนั้นจะต้องเพิ่มวันขึ้นอีก 1 วันเช่นกันและปีที่เพิ่มวันนั้นเรียกว่า "ปีอธิกวาร"

จุลศักราช

ศักราชน้อย ตั้งขึ้นโดยกษัตริย์พม่าองค์หนึ่งใน พ.ศ. 1182 ภายหลังมหาศักราช เป็นศักราชที่เราใช้กันมาก่อนรัตนโกสินทรศก นับรอบปีตั้งแต่ 16 เมษายน ถึง 15 เมษายน ดังนั้นจุลศักราชกับพุทธศักราชจะไม่ได้เปลี่ยนศักราชพร้อมกัน เช่น วันที่ 1 มกราคม ถึง 15 เมษายน พ.ศ. 2522 จะตรงกับ จ.ศ. 1340 ส่วนวันที่ 16 เมษายนถึง 31 ธันวาคม พ.ศ. 2522 จะเป็น จ.ศ.1341

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ศก

การกำหนดรอบปีด้วยนักษัตรอย่างเดียวนั้นมี 12 เดือนซึ่งบางครั้งอาจสั้นเกินไปไม่เพียงพอ เช่นถ้ามีผู้เฒ่าบอกว่าเกิดเมื่อ ปีกุน ถ้าปีนี้เป็นปีกุน เราก็ไม่อาจทราบว่าเขาอายุเท่าไร อาจจะเป็น 60 หรือ 72 ปีก็ได้ จึงได้มีรอบปีอีกชนิดหนึ่งเรียกว่า ศก ซึ่งมีความยาวรอบละ 10 ปี ใช้ควบคู่กับปีนักษัตร

การคำนวณหาศก ให้คำนวนจากจุลศักราช เมื่อทราบจุลศักราชแล้ว นำเลขท้ายของจุลศักราชมาเทียบดังนี้

1 เอกศก
2 โทศก
3 ตรีศก
4 จัตวาศก
5 เบญจศก
6 ฉศก
7 สัปตศก
8 อัฐศก
9 นพศก
0 สัมฤทธิศก

ดังนั้น 1 รอบของศกและนักษัตร จึงเป็น ค.ร.น. ของ 10 และ 12 คือ 60 ปี และจะสังเกตเห็นว่าทุก ๆ ปี นักษัตรคู่จะตรงกับศกคี่ และ นักษัตรคี่จะตรงกับศกคู่เสมอ เช่น ปี 2538 จะตรงกับ ปีจอ ฉศก เป็นต้น

ปฏิทินจันทรคติจีน

ปฏิทินจันทรคติจีนก็มีหลักการคล้ายกันกับปฏิทินจันทรคติไทย คือใช้ดวงจันทร์กำหนดเดือน และในขณะเดียวกันก็มีการเพิ่มวันและเพิ่มเดือนเพื่อให้สอดคล้องกับฤดูกาล แต่ความแตกต่างกันที่เห็นได้ชัดเจนคือ ปฏิทินจันทรคติจีนจะไม่ไม่มีกฎเกณฑ์ตายตัวว่าถ้าเพิ่มเดือนจะต้องเพิ่มในเดือน 8 และถ้าเพิ่มวันจะต้องเพิ่มในเดือน 7 เหมือนอย่างปฏิทินจันทรคติไทย ปฏิทินในระบบนี้จะแบ่งเดือนเป็นสองชนิดคือ เดือนใหญ่ (แย่ต้า) และเดือนเล็ก (แย่เสี่ยว) เดือนใหญ่มี 30 วัน และเดือนเล็กมี 29 วัน ในปีหนึ่งอาจปีเดือนใหญ่ 7 เดือน และ เดือนเล็ก 5 เดือน หรือเป็นเดือนใหญ่และเดือนเล็กอย่างละ 6 เดือนเท่ากันก็ได้ การเรียกวันในเดือนจะเรียกเป็นเป็นตัวเลขตั้งแต่ 1 ถึง 30 เลย วันที่ 1 - 10 นั้นจะมีคำว่า ซู(แต้จิ๋วเรียก ชิว) นำหน้า เช่นวันที่ 1 เรียก ชิวอิก วันที่ 2 เรียก ชิวหยี เป็นต้น ไม่มีการแบ่งเป็นข้างขึ้นหรือข้างแรม เราจะสรุปว่า วันที่ 15 จะเป็นจันทร์เพ็ญ หรือวันที่ 1 เป็นวันจันทร์ดับไม่ได้ (แม้แต่ปฏิทินจันทรคติของไทยก็ตาม) ปีปกติจะมี 12 เดือน และในบางเดือนอาจเพิ่มเดือนขึ้นมาเป็น 13 เดือนก็ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เดือนนั้นเรียกว่า อธิกมาส (หยุ่นแย่) แต่การเพิ่มเดือนอธิกมาสนี้จะไม่ได้เพิ่มที่เดือน 8 เสมอไป อาจเพิ่มในเดือนใดก็ได้ เช่นถ้าเพิ่มหลังเดือน 5 ก็จะเรียกเดือนที่เพิ่มเข้ามาว่า เดือน 5 อธิกมาสเล็ก (ยุ่นอู่แย่เสี่ยว) เดือนที่เพิ่มขึ้นมานี้จะเป็นเดือนเล็กเสมอ

ส่วนการจำกำหนดว่าเดือนใดให้เป็นเป็นเดือนเล็กหรือเดือนใดให้เป็นเดือนใหญ่ และการกำหนดการเพิ่มวันนั้น ปฏิทินจันทรคติจีนจะใช้ตำแหน่งของดวงจันทรเป็นสำคัญ คือดวงจันทร์เคลื่อนที่เกินฤกษ์ในเดือนใหนก็ให้เพิ่มเดือนในเดือนนั้นเลย

ความเป็นมาของปฏิทินสุริยคติปัจจุบัน ปฏิทินสาธารณรัฐโรมัน

ปฏิทินสุริยคติที่เราใช้อยู่ในปัจจุบันนี้มีกำเนิดมาจากปฏิทินที่ใช้กันอยู่ในสาธารณรัฐโรมัน ซึ่งพัฒนามาจากปฏิทินโรมันโบราณ และจากปฏิทินของกรีกซึ่งใช้กันอย่างน้อยก็ราวศตวรรษที่แปดก่อนคริสต์กาล ปฏิทินโรมันโบราณที่สุดนั้นคงจะมีเพียงสิบเดือนในปีหนึ่ง ดังที่จะเห็นได้จากชื่อเดือนสุดท้ายสี่เดือนในภาษาอังกฤษคือ September, October, November, December, ซึ่งมีความหมายว่า เดือนเจ็ด เดือนแปด เดือนเก้า และเดือนสิบ ตามลำดับ เดือนมกราคม และกุมภาพันธ์เพิ่งมีเพิ่มเข้ามาเมื่อศตวรรษที่หนึ่งก่อน ค.ศ.นี้เอง

ปฏิทินโรมันดั้งเดิมนั้นเป็นแบบจันทรคติ ถือเอาเดือนจันทรคติ เป็นพื้นฐาน และเริ่มต้นเดือนใหม่ในวันดับ แต่ละเดือนให้มี 29 วัน และ 30 วันสลับกันไปเพื่อให้ตรงตามเดือนจันทรคติเฉลี่ยซึ่งมี 29 วันครึ่ง ปีหนึ่ง 12 เดือนก็มีเพียง 354 วัน ส่วนปีฤดูกาลหนึ่งมี 365.25 วัน มีการเพิ่มเดือนอธิกมาสเข้าในบางปี เพื่อให้สอดคล้องกับปีฤดูกาลที่สุด คล้ายกับปฏิทินจันทรสุริยคติที่กล่าวมาแล้ว

ปฏิทินสาธารณรัฐโรมันที่ใช้เมื่อราว 70 ปีก่อน ค.ศ. นั้นมี 12 เดือน แต่ละเดือนมีชื่อและจำนวนวันดังนี้

ชื่อเดือน	จำนวนวัน
Martius	31
Aprilis	29
Maius	31
Iunius	29
Quintilis	31
Sexilis	29
September	29
October	31
November	29
December	29
Ianuarius	29
Februarius	28

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รวมทั้งปีมี 355 วัน ตั้งแต่กลางศตวรรษที่สองก่อน ค.ศ. มา มีการกำหนดให้วันที่ 1 มกราคม (Ianuarius) เป็นวันต้นปีทั้ง ๆ ที่เสียงส่วนใหญ่นิยมให้ใช้วันที่ 23 กุมภาพันธ์เป็นวันสิ้นปี ถ้าต้องเพิ่มเดือนพิเศษเข้าในทุก ๆ สองปีถึงทุก ๆ สีปี เพื่อให้ปีเฉลี่ยมี 365.25 วัน เขาก็เพิ่มเข้าหลังวันที่ 23 กุมภาพันธ์ แล้วจึงตามด้วยห้าวันที่เหลือของเดือนกุมภาพันธ์ แล้วจึงเป็นเดือนมีนาคมต่อไป

น่าเสียดายที่การจัดกำหนดปฏิทินตกอยู่ในอำนาจของบาทหลวง ซึ่งใช้อิทธิพลจนทำให้ปฏิทินยุ่งเหยิงสับสนมากมายด้วยการประกาศให้ปีที่พรรคพวกของตนเถลิงอำนาจเป็นปีเต็มซึ่งมี 13 เดือนเสียหมด การเพิ่มเดือนที่สิบสามเลยกลายเป็นเกมการเมืองไป จนถึงขนาดที่สมัยเมื่อกษัตริย์จูเลียส ซีซาร์ (Julias Caesar) ครองอำนาจนั้น ชาวโรมันที่เดินทางจากเมืองหนึ่งไปอีกเมืองหนึ่ง ต้องเปลี่ยนปีหนึ่งเป็นอีกปีหนึ่งก็มี ด้วยเหตุนี้ เมื่อปีที่ 46 ก่อน ค.ศ. จูเลียส ซีซาร์ จึงได้ประกาศลบศักราชชำระปฏิทินขึ้น

ปฏิทินจูเลียน(The Julian Calendar)

กษัตริย์ จูเลียส ซีซาร์ แห่งอาณาจักรโรมันได้ปรับปรุงปฏิทินโดยคำเสนอแนะของนักดาราศาสตร์ชาวเมืองอะเลกซานเดรียชื่อ โซซิจีเนส (Sosigenes) ได้นำปฏิทินระบบใหม่มาประกาศใช้ ปีปฏิทินแบบใหม่นี้มี 12 เดือน ซึ่งมีทั้งหมด 365 วัน แต่ละเดือนให้มี 30.5 วันโดยเฉลี่ยเท่า ๆ กัน แทนที่จะให้มีเดือนละ 29.5 วัน ลักษณะสำคัญของการปฏิรูปปฏิทินของจูเลียส ซีซาร์ เมื่อปีที่ 46 ก่อน ค.ศ. มีดังนี้

1. ให้เลิกใช้เดือนจันทรคติ ให้ปีหนึ่งมี 12 เดือน ซึ่งมีวันทั้งสิ้น 365 วัน โดยแจกแจงวันทั้ง 10 ที่ขาดปีฤดูกาลอยู่ ลงไปในเดือนเดิมทั้ง 12 คือให้เดือนเมษายน มิถุนายน กันยายน และพฤศจิกายนมีวันเพิ่มขึ้นเดือนละ 1 วัน ส่วนเดือนมกราคม สิงหาคม และธันวาคมให้มีวันเพิ่มขึ้นเดือนละ 2 วัน

2. ให้ปฏิทินใหม่ใช้ปีฤดูกาล เป็นปีมาตรฐาน ซึ่งสมัยนั้นกำหนดได้ว่ามี 365.25 วัน เศษ .25 วันนี้ไม่ทราบว่าจะจัดลงไปในปฏิทินได้อย่างไร จึงเกิดมีปีปกติสุรทิน (common year) ให้มี 365 วันขึ้นมา เมื่อล่วงไปถึง 4 ปีเศษ 1 ใน 4 วันก็รวมกันเข้าเป็นหนึ่งวันเต็ม ทุก 4 ปีจึงให้มี 366 วันเสียปีหนึ่งเป็นปีอธิกสุรทิน(leap year) วันที่ให้เพิ่มเข้ามาคือ เพิ่มในเดือนกุมภาพันธ์ ความยาวนานของปีหนึ่ง ๆ จึงเป็น 365.25 วัน

3. วันศารทวิษุวัต ซึ่งในปฏิทินสาธารณรัฐโรมันนั้นตกอยู่ในวันต่าง ๆ สับสนไปมากมาย จึงกำหนดให้กลับมาเป็นวันที่ 25 มีนาคมเช่นเคยมีเป็นธรรมเนียมมาก่อน ในปี 46 ก่อน ค.ศ. นั้นซีซาร์ให้เพิ่มเดือนพิเศษเข้ามาถึง 3 เดือน ทำให้เป็นปีนั้นมี 445 วัน ปี 46 ก่อนจึงได้ชื่อว่าเป็น "ปีแห่งความวุ่นวาย" ปฏิทินแบบจูเลียนนี้จึงเริ่มใช้เมื่อวันที่ 1 มกราคม 45 ก่อน ค.ศ.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เลขเดือน	ชื่อเดือน	จำนวนวัน
1	มกราคม	31
2	กุมภาพันธ์	29-30
3	มีนาคม	31
4	เมษายน	30
5	พฤษภาคม	31
6	มิถุนายน	30
7	กรกฎาคม	31
8	สิงหาคม	30
9	กันยายน	31
10	ตุลาคม	30
11	พฤศจิกายน	31
12	ธันวาคม	30

ตารางที่ ก.4 การกำหนดจำนวนวันของแต่ละเดือนของปฏิทินจูเลียน

เมื่อจูเลียส ซีซาร์ ถึงแก่อนิจกรรมลงแล้ว เดือน Quintilis (เดือนห้าเดิม) ก็ได้เปลี่ยนเป็น July เพื่อเป็นเกียรติแก่เขา หลังจากนั้นเมื่อปี 23 ก่อนคริสตศักราช พระเจ้าออกัสตัส ซีซาร์ (Augustus Caesar) ผู้มีอำนาจปกครองอาณาจักรโรมันสืบต่อจากจูเลียส ซีซาร์ มองเห็นว่าพระเจ้าจูเลียส ซีซาร์ มีเดือนเป็นชื่อของตนเอง จึงได้ตั้งชื่อเดือนตามชื่อของตัวเองบ้าง จึงเปลี่ยนชื่อเดือนเซ็กติลลิส (Sextilis, เดือนหก) เสียใหม่เป็น August ตามชื่อของตนเอง เดิมเดือนนี้มี 30 วัน ก็เพิ่มวันเป็น 31 วัน และไปลดวันในเดือนกุมภาพันธ์จาก 29-30 เป็น 28-29 วันแทน พระเจ้าออกัสตัสไม่ยอมให้มีเดือนที่มี 31 วันติดกัน 3 เดือน จึงให้ลดวันในเดือนกันยายนและพฤศจิกายนเป็น 30 วัน และเพิ่มวันในเดือนตุลาคมให้เป็น 31 วัน และเดือนต่าง ๆ ก็มีจำนวนวันดังที่เป็นอยู่ทุกวันนี้

โซซิจีเนส ตระหนักดีว่าความยาวของ 1 ปี ไม่ใช่ 365.25 วัน แต่น้อยกว่านี้ประมาณ 11 นาที 14 วินาที ในปีแรก ๆ ปฏิทินกับฤดูกาลตรงกันไม่มีปัญหา แต่ความคลาดเคลื่อนมากขึ้นเมื่อเวลาผ่านไปหลายร้อยปี กล่าวคือ ปฏิทินจูเลียนทำให้โลกเลยตำแหน่งที่ควรจะอยู่ในวงโคจรเป็นเวลา 1 วัน ทุก ๆ 128 ปี หรือ 8 วัน ทุก ๆ 1000 ปี ถ้าจะให้วันที่ตรงตามฤดูกาลจำเป็นต้องตัดวันที่เกินนี้ออกไป

สภาแห่งเมืองนีซ (The Council of Nicaea)

ที่ประชุมแห่งเมืองนีเซีย (เมืองนีซ -Nice โบราณ) เมื่อ ค.ศ. 325 ได้กำหนดวันสำคัญทางศาสนาต่าง ๆ และให้วันอีสเตอร์ (Easter) เป็นวันอาทิตย์แรกหลังวันขึ้น 14 ค่ำ (ดวงจันทร์เกือบเพ็ญ) ครั้งแรกหลังวันที่ 21 มีนาคม สมัยนั้นวันที่ 21 มีนาคมเป็นวันเวอร์นอลอิควินอกซ์ (ต่อมาภายหลังกำหนดให้เป็นวันอาทิตย์หลังวันจันทร์เพ็ญแทน เพื่อไม่ให้ตรงกับวันสำคัญทางศาสนายิว คือวัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หนดให้เป็นวันอาทิตย์หลังวันจันทร์เพ็ญแทน เพื่อไม่ให้ตรงกับวันสำคัญทางศาสนายิว คือวัน Passover)

โปรดสังเกตด้วยว่า นับตั้งแต่ปี 45 ก่อน ค.ศ. มาจนถึง ค.ศ. 325 นั้น วันเวอร์นอลอิควินอกซ์ได้เลื่อนถอยหลังจากวันที่ 25 มีนาคม มาเป็น 21 มีนาคมแล้ว ทั้งนี้เพราะปีจูเลียนซึ่งมี 365.25 วันนั้นนานกว่าปีฤดูกาลซึ่งมี 365 วัน 5 ชั่วโมง 48 นาที 46 วินาที อยู่ถึง 11 นาที 14 วินาที ผลต่างกันนี้รวมกันเข้าทุกปีตลอดเวลาสี่ศตวรรษจึงเป็นเวลาสามวันเศษ

ปฏิทินเกรกอเรียน

ล่วงมาถึง ค.ศ. 1582 เวลา 11 นาที 14 วินาที ต่อปีนั้น รวมกันมากขึ้นเป็นถึง 10 วันจนทำให้วันแรกของฤดูใบไม้ผลิตกในวันที่ 11 มีนาคม ถ้าปล่อยให้รูปการณ์เป็นอย่างนี้สืบไป ในที่สุดวันอีสเทอร์และวันสำคัญอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องก็จะตกในต้นฤดูหนาวได้ โป๊ป เกรกอรี่ที่ 13 (Pope Gregory XIII) สังฆราชแห่งกรุงโรม จึงได้จัดการปฏิรูปปฏิทินใหม่อีกครั้งหนึ่ง

การปฏิรูปใหม่ของสันตะปาปาเกรกอรี่นี้จัดทำเป็นสองขั้นตอน ขั้นแรกต้องตัดวันทิ้งไปจากปฏิทินเสียสิบวัน เพื่อให้วันเวอร์นอลอิควินอกซ์กลับมาตกในวันที่ 21 มีนาคมดังเดิม เหมือนเมื่อครั้งสภาแห่งเมืองนีเซียได้ปรับปรุงไว้ ขั้นแรกนี้ประสบความสำเร็จอย่างง่ายโดยประกาศให้ตัดวันที่ 5 - 14 ตุลาคมออก ให้วันถัดจากวันที่ 4 ตุลาคม ค.ศ. 1582 เป็นวันที่ 15 ตุลาคมปีนั้น เดือนตุลาคมในปีนั้นจึงมีเพียง 21 วัน

ลักษณะประการที่สองของปฏิทินเกรกอเรียนใหม่ก็คือ มีการเปลี่ยนแผนปีอธิกสุรทินเสียใหม่เพื่อให้ความยาวนานของปีปฏิทิน โดยเฉลี่ยแล้วใกล้เคียงกับปีฤดูกาลยิ่งขึ้น ปีอธิกสุรทินตามแผนปฏิทินในระบบของจูเลียนนั้น คือปีที่ (เลข ค.ศ.) หารด้วย 4 ลงตัวทุกปีไป ปีโดยเฉลี่ยจึงนานเท่ากับ 365.2500 วันสุริยคติเฉลี่ย ซึ่งจะต่างกับปีฤดูกาลซึ่งนาน 365.242199 วันสุริยคติโดยเฉลี่ย จนรวมกันเป็นหนึ่งวันเต็มในทุก 128 ปี ดังนั้น เพื่อให้ได้ผลถูกต้องตามอุดมการณ์จึงควรให้ปีอธิกสุรทินเป็นปีปกติสุรทินเสียปีหนึ่ง คือลดวันลงหนึ่งวันในทุก ๆ 128 ปี แผนนี้จึงค่อนข้างรุ่มร่ามอยู่บ้าง

แทนที่เกรกอรีจะทำดังกล่าว กลับประกาศให้ปีศตวรรษสามปีในทุก ๆ สี่ศตวรรษ (ซึ่งเป็นปีอธิกสุรทินหมดในปฏิทินจูเลียน) เป็นปีปกติสุรทินเสียแต่บัดนั้นมา กฎของปีอธิกสุรทินจึงเป็นว่า ปีศตวรรษที่หารด้วย 400 ลงตัวเท่านั้นจึงให้เป็นปีอธิกสุรทิน ด้วยเหตุนี้ปี ค.ศ. 1700, 1800 และ 1900 ซึ่งหารด้วย 4 ลงตัวและเป็นปีอธิกสุรทินในระบบปฏิทินจูเลียนเป็นให้เป็นปีปกติสุรทินในระบบของเกรกอเรียน หมายความว่าปี ค.ศ. 1600 และ 2000 ซึ่งหารด้วย 400 ลงตัวเป็นปีอธิกสุรทินตรงกันในปฏิทินทั้งสองแบบ ความยาวนานของปีปฏิทินเกรกอเรียนแบบนี้จึงมีค่าเท่ากับ 365.2425 วันสุริยคติเฉลี่ยซึ่งมีความถูกต้องกับธรรมชาติมากยิ่งขึ้น มีความผิดพลาดไปประมาณ 1 วันต่อ 3300 ปี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นั่นคือ เมื่อโลกเคลื่อนที่มาอยู่ ณ ตำแหน่งวันที่ 21 มิถุนายน ขั้วโลกเหนือจะหันเข้าหาดวงอาทิตย์ เป็นฤดูร้อนในซีกโลกเหนือ และเป็นวันที่ดวงอาทิตย์ขึ้น-ตกเฉียงไปทางเหนือมากที่สุดในรอบปี โดยขึ้นทางทิศตะวันออกเฉียงไปทางเหนือ 23.5° และตกทางทิศตะวันตกเฉียงไปทางเหนือ 23.5° กลางวันยาวที่สุดสำหรับซีกโลกเหนือ

เมื่อไปถึงวันที่ 22 ธันวาคม ขั้วโลกเหนือจะหันออกจากดวงอาทิตย์ ซีกโลกจึงเป็นฤดูหนาว กลางวันสั้นที่สุด และดวงอาทิตย์ ขึ้น-ตก เฉียงไปทางใต้มากที่สุด โดยขึ้นทางตะวันออกเฉียงไปทางใต้ 23.5° และตกเฉียงไปทางใต้ 23.5°

เมื่อถึงวันที่ 23 กันยายน และ 21 มีนาคม โลกหันด้านข้างเข้าหาดวงอาทิตย์เส้นแบ่งกลางวัน - กลางคืน ผ่านทั้งขั้วโลกเหนือ และขั้วโลกใต้ ช่วงเวลากลางวันจึงยาวเท่ากับช่วงเวลากลางคืน จึงเรียกว่า ตำแหน่ง อิควินอกซ์ หรือ วิษุวัต ดวงอาทิตย์ขึ้นตรงจุดทิศตะวันออกพอดี ในซีกโลกเหนือ วันที่ 21 มีนาคมจะเป็นวันเริ่มต้นของฤดูใบไม้ผลิ ส่วนวันที่ 23 กันยายนเป็นวันเริ่มต้นของฤดูใบไม้ร่วง

ประเทศต่าง ๆ ที่นับถือศาสนาคริสต์นิกายคาทอลิกทั้งปวงต่างประกาศใช้ปฏิทินรูปใหม่ระบบเกรกอเรียนในทันที ส่วนประเทศที่อยู่ในอาณัติของนิกาย Eastern Orthodox และที่นับถือลัทธิ Protestant โดยมากมิได้ประกาศใช้จนกระทั่งต่อมาภายหลังอีกนาน ประเทศอังกฤษและอาณานิคมต่าง ๆ เปลี่ยนมาใช้ปฏิทินเกรกอเรียนเมื่อ ค.ศ. 1752 เมื่อ ค.ศ. 1700 นั้นเป็นปีอธิกสุรทินในระบบจูเลียน แต่เป็นปีปกติในระบบของเกรกอเรียน ปฏิทินสองระบบนี้จึงต่างกันเป็น 11 วัน รัฐสภาอังกฤษประกาศให้วันถัดจากวันที่ 2 กรกฎาคม ค.ศ. 1752 เป็นวันที่ 14 กรกฎาคมปีนั้น ทั้ง ๆ ที่ได้มีการออกกฎหมายฉบับพิเศษต่าง ๆ ล่วงหน้าไว้ป้องกันการขัดแย้งกันเกี่ยวกับการศาล และที่ผู้ให้เช่าบ้านและที่ดินจะคิดค่าเช่าเดือนกรกฎาคมเต็มเดือน ก็ยังมีฝูงชนก่อการวุ่นวายเรียกร้องเอาวันทั้ง 11 ที่ตัดไปคืนมา ที่ซ้ำร้ายไปยิ่งกว่านี้ ประเทศอังกฤษซึ่งเคยถือปฏิบัติเอาวันที่ 25 มีนาคม ซึ่งเป็นวันศารทวิษุวัตเดิมเป็นวันปีใหม่มาแต่โบราณ กลับเลื่อนวันปีใหม่ของปี ค.ศ. 1752 ให้เป็นวันที่ 1 มกราคม (เดิมเป็น ค.ศ. 1751) ไปเสีย จึงทำให้ประเทศอังกฤษและประเทศอาณานิคมต่าง ๆ ไม่มีเดือนมกราคม และกุมภาพันธ์ ค.ศ. 1751 ซ้ำเดือนมีนาคมก็ขาดหายไป 24 วันเสียอีก (คล้ายกับที่ประเทศไทยเราไม่มีเดือนมกราคม-มีนาคม พ.ศ .2483 เพราะทางการประกาศให้ขึ้นปีใหม่เป็น พ.ศ. 2484ในวันที่ 1 มกราคมแต่บัดนั้นเป็นต้นมา) ด้วยเหตุนี้วันสำคัญต่าง ๆ ในประวัติศาสตร์ซึ่งเป็นไปตามปฏิทินจูเลียนเดิมจึงต้องสับสนถ้าจะเทียบกับระบบเกรกอเรียน เช่นวันเกิดของจอร์ช วอชิงตันคือ 22 กุมภาพันธ์ ค.ศ. 1732 แต่วันนั้นยังมีปฏิทินระบบหนึ่งซึ่งเป็นวันที่ 11 กุมภาพันธ์ ค.ศ. 1731 อยู่เป็นต้น รัสเซียยังคงใช้ปฏิทินจูเลียนมาจนถึงสมัยที่พรรคบอลเชวิกปฏิวัติในปี ค.ศ.1918 ต้องตัดวันไป 13 วันจึงจะมีปฏิทินตรงกับทั่วโลกเขา

ปัจจุบันนี้ได้มีการปรับปรุงปฏิทินเกรกอเรียนไปอีกเล็กน้อย เพื่อให้ใกล้เคียงกับปีฤดูกาลยิ่งขึ้น คือกำหนดให้ปี ค.ศ. 4000, 8000, 12000 ฯลฯ ซึ่งจะเป็นปีอธิกสุรทินตามระบบเกรกอเรียนนี้ให้เป็นปีปกติสุรทินเสียใหม่ จึงทำให้ปฏิทินระบบนี้แม่นยำยิ่งขึ้น จะผิดไปก็เพียง 1 วัน ในราว 20000 ปี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อ ค.ศ. 1923 มีการประชุมครั้งหนึ่งของสภาคริสต์จักร Orthodox Oriental Churches ในกรุงคอนสะแตนติโนเปิล มีมติให้ปรับปรุงปฏิทินเกรเกอเรียนใหม่เป็นอีกฉบับหนึ่งสำหรับคริสต์จักรตะวันออก ปฏิทินของนิกายตะวันออกนี้สั้นกว่าปฏิทินจูเลียนอยู่ 7 วันในทุก 900 ปี แทนที่จะเป็นสามวันในทุก 400 ปี อย่างของเกรเกอเรียน เขามีแผนปีอธิกสุรทินอยู่ว่า ปีศตวรรษที่หารด้วย 900 แล้วมีเศษเป็น 200 หรือ 600 จึงเป็นปีอธิกสุรทิน เช่น ปี ค.ศ. 2000 และ 2400 จะเป็นปีอธิกสุรทินทั้งระบบเกรเกอเรียนและระบบอีสเทิร์นออร์โทดอกซ์ ปี ค.ศ. 2100 2200 2300 2500 2600 และ 2700 เป็นปีปกติสุรทินในทั้งสองระบบ แต่ทั้งสองระบบนี้จะต่างกันตั้งแต่ ค.ศ. 2800 เป็นต้นไป เพราะปฏิทินเกรเกอเรียนจะเป็นปีอธิกสุรทินแต่ปฏิทินของอีสเทอร์นออร์โทดอกซ์จะเป็นปีปกติสุรทิน ปีปฏิทินอีสเทอร์นออร์โทดอกซ์จะมีความยาวนานโดยเฉลี่ยเป็น 365.2422 วันสุริยคติเฉลี่ย ซึ่งใกล้เคียงกับฤดูกาล หรือปีทรอปิคอลมาก จะผิดพลาดไปเพียง 1 วันใน 44000 ปี

ประเทศไทยเรารับเอาปฏิทินแบบเกรเกอเรียนนี้มาใช้ในราชการสมัยรัชกาลที่ 5 โดยประกาศให้เริ่มใช้ตั้งแต่วันที่ 1 เมษายน 2432 แต่ก่อนที่จะใช้ปฏิทินสุริยคติเราใช้ปฏิทินจันทรคติกันตลอดมา แต่เมื่อประกาศแล้ว เราก็ยังไม่เลิกใช้ปฏิทินจันทรคติ เพราะเป็นปฏิทินที่กำหนดใช้กันเกี่ยวกับศาสนาและประเพณี เช่นวันพระ วันโกณ วันตรุษ วันสาร์ทเป็นต้น และวันที่สำคัญที่สุดก็คือวันปวารณาเข้าพรรษา ซึ่งกำหนดในวันแรม 1 ค่ำเดือน 8 ของทุกปี

ศักราชต่าง ๆ

ประเทศต่าง ๆ ที่มิได้นับถือคริสต์ศาสนาต่างยอมรับเอาปฏิทินเกรเกอเรียนมาใช้เป็นปฏิทินทางการกันโดยทั่วไป แต่ก็ยังมีอยู่อีกหลายชาติที่ยังใช้ปฏิทิน และนับศักราชอย่างอื่น ๆ ในกิจการทางศาสนาของตนอยู่ เช่น ชนชาติยิว และชาวมุสลิม ยังใช้ปฏิทินจันทรคติเดิม บางประเทศก็ยังใช้ปฏิทินจูเลียนอยู่ ปีศักราชต่าง ๆ ก็เริ่มนับจากปีที่เกิดเหตุการณ์สำคัญต่าง ๆ เช่น พุทธศักราชนับเอาปีที่พระพุทธเจ้าปรินิพพานเป็นปีที่ 1 ศักราชอิสลาม เรียกว่าศักราช Hegira ซึ่งนับเอาปีที่โมฮัมเม็ดหนีจากกรุงเมกกะเป็นศักราชที่หนึ่ง ตรงกับ ค.ศ. 622 ศักราชของยิวเริ่มนับแต่ก่อน ค.ศ. 3761 ปี ซึ่งเชื่อกันว่าเป็นวันเริ่มสร้างโลก ศักราชโรมันโบราณเริ่มนับแต่ปีเริ่มสร้างกรุงโรมเมื่อก่อน ค.ศ.753 ปี ศักราชคริสเตียนหรือ ค.ศ. เริ่มนับเมื่อปีที่พระไครสต์ประสูติตามที่บาทหลวงชื่อ Dyonisius Exiguus แห่ง Scythia กำหนดไว้ แต่จากการคำนวณที่อาศัยการเกิดอุปราคาคราวหนึ่งเป็นเกณฑ์ ปรากฏว่าพระจีซัสไครสต์ ประสูติก่อน ค.ศ. 4 ปี ศักราชจูเลียน หรือ Julian period ที่นับปี 4713 ก่อน ค.ศ. เป็นศักราช 1 ใน ค.ศ. 1985 จึงเป็นปีศักราชจูเลียน 6697 มีศักราชต่าง ๆ ถึง 10 ชนิดบอกไว้ในหนังสือ The Americal Ephemeris and Nautical Almanac ทุกฉบับ

ยังมีเหตุการณ์ทางดาราศาสตร์อีกอย่างหนึ่งที่อาจนำมาใช้เป็นเครื่องกำหนดช่วงเวลาหรือศักราชอย่างหนึ่งได้ คือช่วงเวลาประมาณ 25800 ปี ที่เป็นรอบเวลาการแกว่งของแกนโลก ดูในรูปที่ 1.6 ซึ่งทำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ให้จุดวิษุวัตเลื่อนไปทางตะวันตกปีละน้อย ๆ และที่ทำให้ปีไซเดอเรียลกับปีฤดูกาลต่างกัน ในลักษณะที่จะทำให้โลกโคจรรอบดวงอาทิตย์เพียง 25799 รอบในเวลา 25800 ปีปฏิทิน คาบเวลาอย่างนี้อาจเรียกได้ว่า "อภิมหาศักราช"(Great Year or Platonic Year) ก็ได้

วันจูเลียน (The Julian Day)

เมื่อ ค.ศ. 1582 ปีเดียวกับการปฏิรูปปฏิทินของโป๊ปเกรเกอรี สกาลิเกอร์ (Joseph J. Scaliger) ได้คำนวณไว้ว่าเมื่อวันที่ 1 มกราคม ก่อน ค.ศ. 4713 ปี ปฏิทินระบบต่าง ๆ 3 ระบบที่ชาวโรมันใช้ตรงกันในวันนั้น และจะตรงกันทุกรอบเวลา 7980 ปี ค่าตัวเลขนี้คือ ค.ร.น. ของรอบปฏิทินทั้งสามระบบ ระยะเวลา 7980 ปีเรียกว่า Julian Period รอบเวลาจูเลียนรอบสุดท้ายเริ่มเมื่อวันที่ 1 มกราคม 4713 ก่อน ค.ศ. **วันจูเลียน(Julian date)** หรือ Julian day number ก็คือ จำนวนวันที่นับมาตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม 4713 ปีก่อน ค.ศ. เป็นกี่วันแล้ว เช่นวันที่ 1 มกราคม ค.ศ. 1984 เวลาเที่ยงวันสากล เป็นวันจูเลียนที่ 2445336 เนื่องจากวันจูเลียนนี้มักใช้ในงานด้านดาราศาสตร์ ซึ่งการสังเกตการณ์ดาราศาสตร์มักจะทำตอนกลางคืน ซึ่งนักดาราศาสตร์ไม่อยากให้มีการเปลี่ยนวันในขณะที่สังเกตการณ์ จึงกำหนดให้วันจูเลียนเริ่มต้นใหม่ในตอนเที่ยงวันแทนที่จะเป็นเที่ยงคืน ดังนั้นเมื่อกล่าวถึงวันจูเลียนโดยไม่กำหนดเวลามักจะมีเศษ 0.5 เพิ่มขึ้นมาเสมอ การใช้วันจูเลียนสำหรับการคำนวณทางด้านดาราศาสตร์จะสะดวกกว่าการใช้ระบบปฏิทินชนิดอื่นมาก เช่นเวลาระหว่างอุปราคาสองครั้งห่างกันกี่วันก็หาได้จากเอาวันจูเลียนของเหตุการณ์ทั้งสองครั้งลบกันได้โดยตรง แล้วก็กำหนดรู้วันเดือนปีเอาอีกทีหนึ่งได้ (วันจูเลียนนี้ ไม่เกี่ยวกับชื่อของจูเลียส ซีซาร์ หากแต่เป็นชื่อบิดาของสะกาลิเกอร์ผู้เสนอรอบวันเวลาของวันจูเลียน)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หนังสืออ้างอิง

1. นิพนธ์ ทรายเพชร, "วันที่ดวงอาทิตย์ขึ้นและตกตรง 15 ช่องประตู ปราสาทพนมรุ้ง", วารสารทางช้างเผือก, ปีที่ 12, ฉบับที่ 2, กรกฎาคม-สิงหาคม, หน้า 9 - 17, 2536,
2. นิพนธ์ ทรายเพชร "จันทรุปราคาเต็มดวง 4 มิย. 2536", ท้องฟ้าจำลองกรุงเทพฯ
3. ระวิ สงวนทรัพย์, "ปริทรรศน์แห่งเอกภพ Exploration of the Universe", เล่ม 1, สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์
4. ทวี สว่างปัญญางกูร, "สารานุกรมก็พลาดได้", วารสารศิลปวัฒนธรรม, กุมภาพันธ์, 2537
5. ชัยเมษฐ์ เชี่ยวเวช, "ปฏิทิน 3 ภาษา ไทย-สากล-จีน ตั้งแต่ 2446-2574"
6. พระเทพเวที (ประยุทธ์ ปยุตฺโต), "พจนานุกรมพุทธศาสน์ ฉบับประมวลศัพท์" 2536, โรงพิมพ์มหาจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย
7. Bill Potter, Taylor Maxwell, Bryon Scott, "Visual Basic superbible", WAIT group press
8. Jacqueline Mitton, "A concise dictionary of Astronomy", Oxford
9. D.F.Scott, "Extending Visual Basic for Windows", SAMS
10. J.K. Lasser's Excutive's Personal Organizer Forms
11. A.E.Roy, D.Clarke, "Astronomy: Structure of the Universe", Adam Hilger Ltd.
12. William J.Kaufmann, "Astronomy: The Structure of the Universe", Macmillan Publishing Co.,ltd.
13. Ross Nelson, "Running Visual Basic for Windows", Microsoft press

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้