

เปรียบเทียบเวลาผ่านระบบเครือข่ายง่าย ๆ

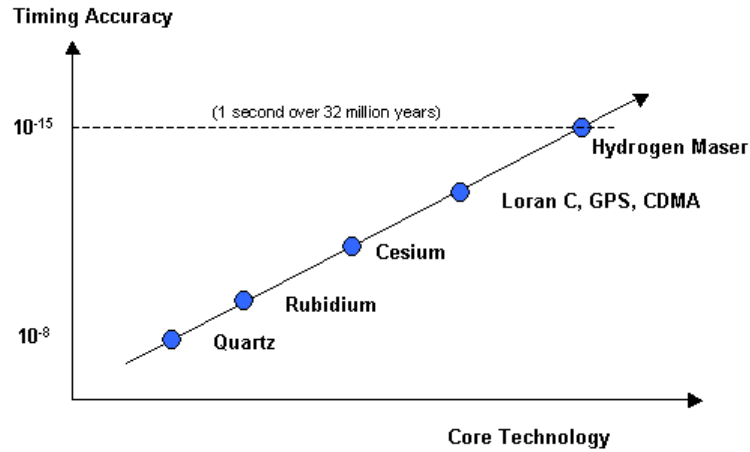
ด้วย NTP protocol

เวลาเป็นสิ่งที่อยู่คู่กับการดำรงชีวิตของมนุษย์มาแต่ครั้งโบราณกาล เวลาจะบ่งบอกหลายสิ่งหลายอย่าง อาทิเช่น อายุ ช่วงแห่งการนอน ช่วงเวลาที่จะทำการเกษตร เก็บเกี่ยว หรือฤดูกาล เป็นต้น ถึงวันนี้ เวลามีส่วนสำคัญต่อครอบครัวและธุรกิจ โดยเฉพาะในด้านธุรกิจ ความเที่ยงตรง แม่นยำ และถูกต้องของเวลา อาจกำหนดอนาคตของธุรกิจนั้น ๆ ด้วยหน่วยที่เล็กที่สุดของเวลา ที่เรียกว่า วินาที เลยทีเดียว

ความเที่ยงตรง แม่นยำและถูกต้องของเวลา จึงเป็นสิ่งที่มนุษย์เราแสวงหา เพื่อให้เกิดความแน่นอนในการ นัดหมาย พบปะหรือทำเกี่ยวข้องกับกิจกรรมอีกหลาย ๆ ด้าน เช่น การทำอาหาร การเดินทาง การแพทย์ การผลิตในอุตสาหกรรม เป็นต้น วิวัฒนาการของการคำนวณด้านเวลา มีมานานหลายพันปี ตั้งแต่การคาดคะเนตำแหน่งของดวงอาทิตย์เพื่อคำนวณเวลาใน 1 วัน ต่อมา ก็ใช้ภาชนะเจาะรูเพื่อหาเวลาที่เป็นหน่วยที่เล็กลงมา พอถึงยุคที่วงการดาราศาสตร์รุ่งเรืองจึงอาศัยดวงดาวเป็นตัวบอกฤดูกาลที่จะมาถึง พัฒนาการด้านเวลายังมีอยู่อย่างต่อเนื่องมาเป็นนาฬิกาทราย นาฬิกาลูกตุ้ม (pendulum) นาฬิการะบบกลไกแรงเหวี่ยง (rotary) จนกระทั่ง มาถึงระบบนาฬิกาควอตซ์ (Quartz) ที่ได้รับความนิยมอย่างมากเนื่องจากมีความแม่นยำสูงและมีขนาดเล็ก จนกระทั่งปัจจุบันก็มาถึงยุคของนาฬิกาอะตอม (atomic clock)

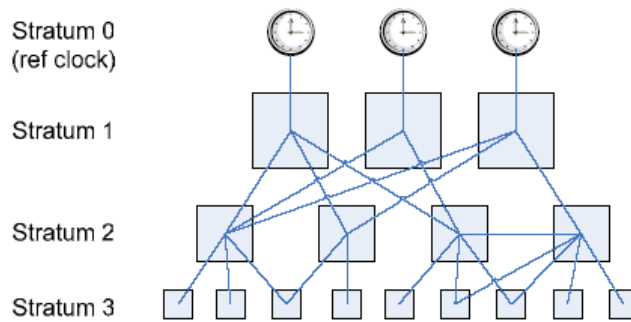
นาฬิกาอะตอม ได้เข้ามามีบทบาทในเรื่องการสร้างมาตรฐานการเทียบเวลาทั่วโลก โดยอาศัยหลักการแกว่งตัวของอะตอมธาตุที่สม่ำเสมอ คล้ายการแกว่งของลูกตุ้มนาฬิกาในสมัยก่อน แต่ค่าความคลาดเคลื่อน (slip time) ของนาฬิกาอะตอมมีน้อยมาก ประมาณกันว่า ต้องใช้เวลา 30 ล้านปีขึ้นไป จึงจะคลาดเคลื่อน 1 วินาที นาฬิกาอะตอมจึงตอบสนองความต้องการความเที่ยงตรง แม่นยำและถูกต้องในกิจกรรมต่าง ๆ ภาคธุรกิจ/องค์กร จึงเล็งเห็นความสำคัญในด้านนี้และพยายามปรับใช้เพื่อให้องค์กรของตน เดินหน้าไปพร้อมกับเวลาที่ถูกต้อง

หากจะเปรียบเทียบความแม่นยำของนาฬิกาแต่ละประเภทแล้ว จะแสดงให้เห็นได้ดังกราฟด้านล่างนี้



จะเห็นได้ว่า วิวัฒนาการของนาฬิกาอะตอม ยังคงมีอย่างต่อเนื่องและทวีคุณความแม่นยำสูงขึ้นไปเรื่อย ๆ ในปัจจุบัน ชาติที่ถูกนำมาสร้างเป็นนาฬิกาอะตอมที่เป็นที่นิยมได้แก่ ซีเซียม (cesium, Cs, เลขอะตอม 55) ไอโซโทป 133 หรือ Cs-133 และที่กำลังอยู่ในขั้นตอนการวิจัยและอาจมาแทนที่ Cs-133 ก็คือ สตรอนเทียม (strontium, Sr, เลขอะตอม 38) ซึ่งนักฟิสิกส์แห่งห้องปฏิบัติการฟิสิกส์แห่งชาติหรือ NPL ของอังกฤษได้สร้างขึ้น จะ slip time อยู่ที่ 200 ล้านปี ต่อความผิดพลาด 1 วินาที และอาจถูกนำไปใช้แทนที่นาฬิกาอะตอมเดิมที่ The US National Institute of Standard and Technology (NIST) ซึ่งเป็นหน่วยงานที่ดูแลมาตรฐานต่าง ๆ รวมทั้งมาตรฐานเวลาของโลกด้วย ปัจจุบัน ทั่วโลกต่างก็ให้ความสำคัญกับเรื่องมาตรฐานเวลากลางและยังอ้างอิงเวลามาตราฐานโลกกับสถาบัน NIST นี้เป็นหลัก

หากมองกลับมาที่การดำเนินชีวิตในแต่ละวันของเรา คอมพิวเตอร์กลายเป็นส่วนหนึ่งของการทำงานและแม้กระทั่งการหาความบันเทิงทางอินเทอร์เน็ตก็เป็นที่ยอมรับอย่างแพร่หลาย ด้วยเหตุผลที่เป็นช่องทางหนึ่งที่ยืดและสะดวก แต่ในโลกของอินเทอร์เน็ตเองก็มีภัยร้ายที่แอบแฝง รอคอยที่จะคุกคามชีวิตของเราผ่านโครงข่ายอินเทอร์เน็ตได้ตลอดเวลา หน่วยงานซึ่งทำหน้าที่ดูแลทางด้านเทคโนโลยีสื่อสารและโทรคมนาคมอย่างกระทรวง ICT จึงได้ออกพระราชบัญญัติว่าด้วยการกระทำผิดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ พ.ศ.2550 ซึ่งส่วนหนึ่งได้กำหนดให้ระบบเครือข่ายต้องจัดเก็บบันทึกข้อมูลจราจรทางคอมพิวเตอร์ รวมทั้งการตั้งค่าเวลากับ time server ที่มีความแม่นยำสูง เพื่อให้ค่าเวลาและบันทึกข้อมูลจราจรทางคอมพิวเตอร์สามารถนำมาใช้เป็นหลักฐานจับกุมผู้กระทำผิดทางด้านระบบคอมพิวเตอร์ การเทียบเวลาในระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์นั้น เราสามารถทำได้ด้วยตนเองผ่าน NTP Protocol (UDP/123) ซึ่ง protocol นี้ จะทำหน้าที่ในการเปรียบเทียบเวลาและปรับปรุงให้เทียบเท่ากัน (synchronization) NTP มีกลไกที่ซับซ้อนและให้ความเที่ยงตรงสูงมาก โดยความเที่ยงตรงนี้ จะขึ้นอยู่กับชั้นของลำดับการ synchronize หรือเรียกว่า stratum ซึ่งสามารถแสดงให้เห็นได้ดังรูป



ส่วนค่าความคลาดเคลื่อนนั้น แต่ละ stratum จะมีค่าแตกต่างกันดังตารางด้านล่างนี้

Stratum	Accuracy, Adjustment Range	Pull-In-Range	Stability	Time To First Frame Slip
1	1×10^{-11}	N/A	N/A	72 Days
2	1.6×10^{-8}	Must be capable of synchronizing to clock with accuracy of $\pm 1.6 \times 10^{-8}$	1×10^{-10} /day	7 Days
3	4.6×10^{-6}	Must be capable of synchronizing to clock with accuracy of $\pm 4.6 \times 10^{-6}$	3.7×10^{-7} /day	6 Minutes (255 in 24 Hours)
4	32×10^{-6}	Must be capable of synchronizing to clock with accuracy of $\pm 32 \times 10^{-6}$	Same as Accuracy	N/A

stratum-0 จะหมายถึง อุปกรณ์กำหนดสัญญาณนาฬิกาที่ใช้เป็นตัวอ้างอิงเวลา เช่น นาฬิกาอะตอม, สัญญาณ GPS เป็นต้น ส่วนอุปกรณ์ใน stratum-1 คือ time server ที่ต่อเชื่อมและอ้างอิงค่าเวลากับอุปกรณ์ stratum-0 โดยตรง (ไม่ผ่านระบบเครือข่าย) และ stratum ที่ต่ำกว่านี้ (2, 3, 4, ...) อาจเป็น server หรือ เครื่อง client ที่ทำการอ้างอิงค่าเวลากับ time server ที่มี stratum สูงกว่า (ค่า stratum ตัวเลขน้อยกว่า) โดยใช้ NTP protocol

สำหรับหน่วยงานทั่วไปซึ่งไม่มีเครื่องกำหนดสัญญาณนาฬิกาอะตอมไว้ใช้งานโดยตรงก็สามารถสร้าง server ขึ้นมาเพื่อเปรียบเทียบเวลาได้โดยทำการเปรียบเทียบเวลากับ NTP Server ที่มี stratum-1 สำหรับ NTP Server ในประเทศไทย เช่น

1. กรมอุทกศาสตร์ กองทัพเรือ
 - time.navy.mi.th
 - time2.navy.mi.th
 - time3.navy.mi.th
2. สถาบันมาตรวิทยาแห่งชาติ
 - Time1.nimt.or.th

- Time2.nimt.or.th
- Time3.nimt.or.th

3. NECTEC

- Clock.nectec.or.th
- Clock.thaicert.nectec.or.th

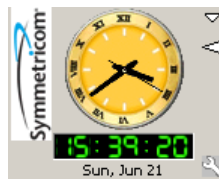
4. อื่น ๆ เช่น

- Asia.pool.ntp.org
- Th.pool.ntp.org

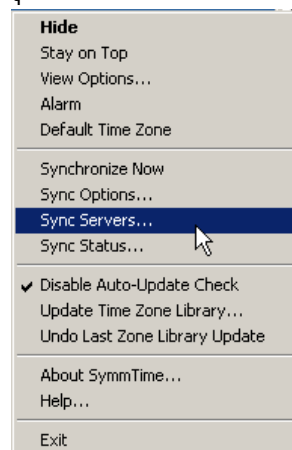
หมายเหตุ ผู้ที่สนใจศึกษาวิธีการสร้าง NTP Server ด้วยระบบปฏิบัติการ Linux สามารถเข้าไปที่ www.ntp.org ได้

สำหรับผู้ใช้ทั่วไป หากต้องการเปรียบเทียบและปรับปรุงค่าเวลาให้เทียบเท่ากับเวลาของ NTP Server ดังกล่าว ก็สามารถทำได้ดังวิธีต่อไปนี้

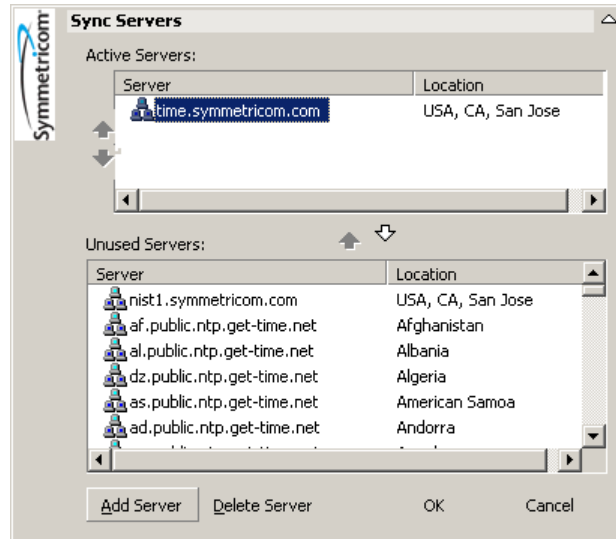
1. download software Symmtime (ntp-systems.com/symmtime.asp) และติดตั้ง จากนั้น ให้ทำการปรับแต่งค่า time server ดังนี้



- คลิกเมาส์ปุ่มขวาที่โปรแกรม เพื่อเลือก sync server



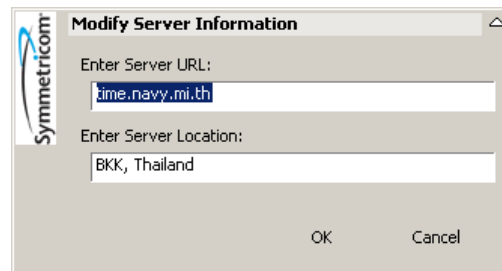
- ที่หน้าต่าง sync servers ให้คลิกที่ปุ่ม Add Server



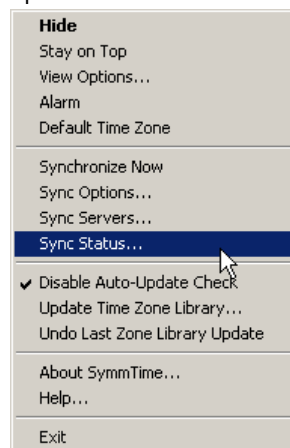
- แล้วกรอกข้อมูล server URL และ server Location

Enter server URL: time1.nimt.or.th

Enter server Location: Pathumthani, TH

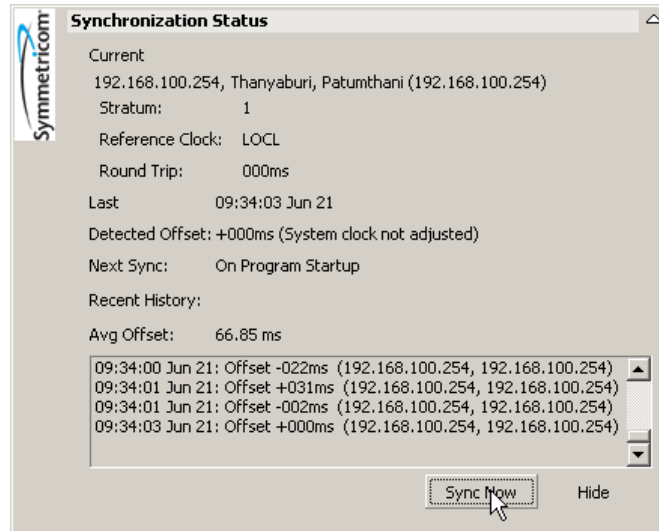


- จากนั้นกดปุ่ม OK ก็จะได้ server ที่เราต้องการ synchronize



- คลิกเมาส์ปุ่มขวาอีกครั้ง และเลือก sync status
- ที่หน้าต่าง sync status ให้สังเกตดูว่า ที่บรรทัด Detected Offset: เป็นค่า +000 ms หรือไม่ หากพบว่าไม่เท่ากับ +000 ms ให้กดปุ่ม sync

now จนกว่าจะได้ค่า +000 ms จึงจะถึงว่า เครื่องคอมพิวเตอร์ของเรา
ได้ synchronize กับ NTP Server โดยมีค่าเวลาคลาดเคลื่อนน้อยกว่า
1 ms แล้ว



2. กำหนดค่า time server ลงใน Date and Time Properties

- คลิกเมาส์ปุ่มขวาที่นาฬิกา (มุมล่างขวาของ Taskbar)

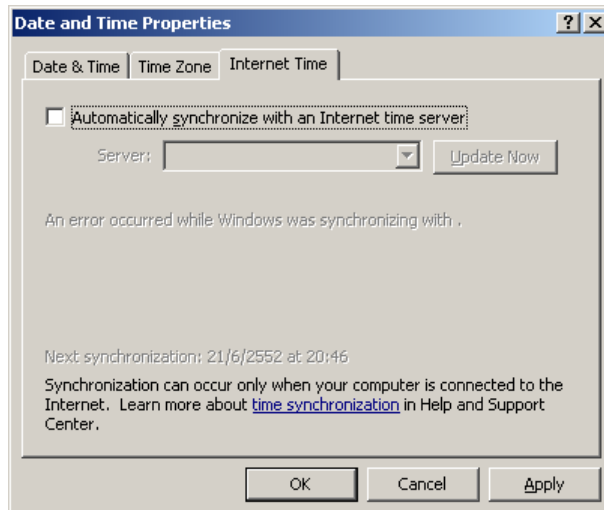


หรือที่เมนู Start->Setting->Control Panel

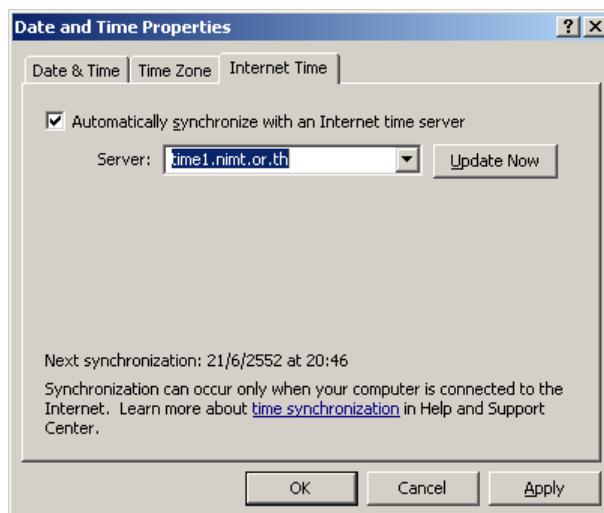
- ดับเบิลคลิกที่ Date and Time



- ที่หน้าต่าง Date and Time Properties ให้เลือกที่ tab ชื่อ Internet Time



- คลิกที่ช่อง Automatically synchronize with an Internet Time และกรอก address ของ server ที่เราต้องการ



- กดปุ่ม OK แล้วลอง restart Windows เพื่อดูผลลัพธ์

ค่าเวลาที่ใช้เปรียบเทียบจะมีความผิดพลาดจาก Stratum-0 น้อยที่สุด คือ ตาม พรบ. ปี 50 จะกำหนดไว้ให้คลาดเคลื่อนไม่เกิน 10 ms หากเราใช้วิธีที่ 1 เราจะสามารถมองเห็นคลาดเคลื่อนได้ทันที วิธีที่ 2 จะไม่มีข้อมูลบอกได้ว่า เรามีความคลาดเคลื่อนมากน้อยเพียงใด จึงขอแนะนำให้ใช้วิธีที่ 1 เพื่อลดข้อสงสัยเรื่องเวลาในการเปรียบเทียบค่าเวลากับ NTP Server

ทราบดีว่าการดำเนินชีวิตของเรา ยังต้องเป็นไป โดยมีเวลามาเป็นเงื่อนไข ความเที่ยงตรงของเวลาที่สอดคล้องกันกับทุก ๆ กิจกรรมจึงเป็นสิ่งจำเป็น และจากวิธีการข้างต้นในการเปรียบเทียบเวลา ก็คงจะสามารถนำไปใช้ร่วมกับกิจกรรมต่าง ๆ ของเราได้ ฉะนั้นอย่าละเลยให้นาฬิกาของเราบอกเวลาที่คลาดเคลื่อนไม่สัมพันธ์กับความเป็นจริง มิฉะนั้น แล้วผู้ที่เสียผลประโยชน์ของชีวิตนี้ ก็คือ ตัวของเราเอง

ที่มา

- Network Time Protocol: Best Practices White Paper, Cisco,
<http://www.cisco.com>
- “เวลามาตรฐาน”, สถาบันมาตรวิทยาแห่งชาติ,
<http://www.nimt.or.th/nimt/Service/index.php?menuName=time>
- .เวลามาตรฐานประเทศไทย”, กรมอุทกศาสตร์ กองทัพเรือ,
<http://www.navy.mi.th/hydro/time/>