

## របៀបគណនា ES, EF, LS, LF, FS and TTS

### 1) របៀបគណនា ES (Early Start Date or Start Date) and EF (Early Finish Date or Finish Date) តាម Forward Pass:

#### \* ករណីគេប្រាប់កាលបរិច្ឆេទ

- EF សម្រាប់ Activity ណាមួយ ត្រូវគិតចាប់ពី ES របស់វា រាប់ទៅមុខឲ្យស្មើនឹង ចំនួន Duration ទើបឈប់។ បើចាំថ្ងៃឈប់សម្រាក ឬថ្ងៃបុណ្យទាន នោះត្រូវរំលងចោល។
- ES សម្រាប់ Activity បន្ទាប់ ត្រូវគិតពី EF ដែលនៅខាងក្រោយវា +1។ បើចាំថ្ងៃឈប់សម្រាក ឬថ្ងៃបុណ្យទាន នោះត្រូវរំលងចោល។ ក្នុងករណីដែលនៅខាងក្រោយមាន Activities ជាច្រើន នោះ ES ត្រូវគិតពី EF នៃ Activity ណាដែលបញ្ចប់ក្រោយគេ។

#### \* ករណីគេមិនប្រាប់កាលបរិច្ឆេទ (ឬមើលរូបទី១) (1)

- EF សម្រាប់ Activity ណាមួយ = ES + Duration នៃ Activity នោះ
- Ex:  $EF(D) = ES(D) + Duration(D) = 1 + 4 = 5$
- ES សម្រាប់ Activity បន្ទាប់ = EF នៃ Activity ខាងក្រោយវា។ ក្នុងករណីដែលនៅខាងក្រោយមាន Activities ជាច្រើន នោះគេយក EF ណាដែលមានតម្លៃធំជាងគេ។
- Ex:  $ES(H) = 7$  ព្រោះនៅខាងក្រោយ H មាន  $EF(D) = 5$  និង  $EF(E) = 7$
- \* ចំណាំ: ES នៃ Activity ដំបូង = 0

### 2) របៀបគណនា LS (Late Start Date) and LF (Late Finish Date)

#### \* ករណីគេប្រាប់កាលបរិច្ឆេទ

- រូបទី១: ពិនិត្យតាមចំនួន Total Slack = N days

+ បើ  $N = 0$  day នោះ  $LS = ES$ ,  $LF = EF$

+ បើ  $N \neq 0$  day នោះ  $LS = ES + N$  (គិតតែថ្ងៃធ្វើការ)

$$LF = EF + N \text{ (គិតតែថ្ងៃធ្វើការ)}$$

- រូបទី២: តាម Backward Pass:

ការគណនាគឺត្រូវធ្វើផ្ទុយពី ES និង EF វិញ (ត្រឡប់ថយក្រោយ)

+ LF សម្រាប់ Activity ចុងក្រោយ = EF នៃ Activity ចុងក្រោយ

+ LS, LF សម្រាប់ Activity ណាមួយ ត្រូវគណនា LS, LF ត្រឡប់ថយក្រោយ ដោយគិតចាប់ពី LF នៃ Activity ចុងក្រោយរហូតដល់ Activity ដែលចង់ គណនាទើបឈប់។ ការគណនា LS នៃ Activity ត្រូវគិតពី LF ខាងក្រោយវា

ថយក្រោយឲ្យស្មើនឹង Duration ទើបឈប់។ បើចម្លែងឈប់សម្រាក ឬថ្ងៃបុណ្យទាន នោះត្រូវរំលងចោល។

+ LF សម្រាប់ Activity បន្ទាប់ ត្រូវគិតពី LS ដែលនៅខាងក្រោយវា -1។ បើចម្លែងឈប់សម្រាក ឬថ្ងៃបុណ្យទាន នោះត្រូវរំលងចោល។

**\* ចំណាំ:**

ក្នុងករណី Activity ណាមួយដែលអាចធ្វើដំណើរឆ្លងកាត់ Path ជាច្រើន នោះ LS និង LF របស់វាពេល Backward Pass យើងសម្រេចយកតាម Path ណាមានចំនួន TTS តិចបំផុត។

**\* ករណីគេមិនប្រាប់កាលបរិច្ឆេទ (ឬមើលរូបទី១)(២)**

+ LS សម្រាប់ Activity ណាមួយ = LF - Duration នៃ Activity នោះ

Ex:  $LS(D) = LF(D) - Duration(D) = 7 - 4 = 3$

+ LF សម្រាប់ Activity បន្ទាប់ = LS នៃ Activity ខាងក្រោយវា។ ក្នុងករណីដែលនៅខាងក្រោយមាន Activities ជាច្រើន នោះគេយក LS ណាដែលមានតម្លៃតូចជាងគេ ឬស្មើ។

Ex:  $LF(B) = 2$  ព្រោះនៅខាងក្រោយ B មាន  $LS(E) = 2$  និង  $LS(F) = 9$

**\* ចំណាំ:** LF សម្រាប់ Activity ចុងក្រោយ = EF នៃ Activity ចុងក្រោយ

Ex:  $LF(J) = EF(J) = 16$

**3) របៀបគណនា FS (Free Slack) and TTS (Total Slack)**

**\* ករណីគេប្រាប់កាលបរិច្ឆេទ**

- FS សម្រាប់ Activity ណាមួយ = ចំនួនពេល (គិតតែថ្ងៃធ្វើការ) ដែលនៅចន្លោះ EF នៃ Activity នោះ និង ES នៃ Activity ដែលនៅបន្ទាប់។

- FS សម្រាប់ Activity ចុងក្រោយ = 0។

- TTS សម្រាប់ Activity ណាមួយ = ចំនួនសរុបនៃ FS ដែលគិតពី Activity នោះ រហូតដល់ចប់។

- TTS សម្រាប់ Activity ចុងក្រោយ = 0។

**\* ចំណាំ:**

ក្នុងករណី Activity ណាមួយដែលអាចធ្វើដំណើរឆ្លងកាត់ Path ជាច្រើន នោះយើងសម្រេចយកចំនួន TTS នៃ Activity ដែលតិចបំផុត។

**\* ករណីគេមិនប្រាប់កាលបរិច្ឆេទ ( ឬមើលរូបទី១ )**

**របៀបគណនាករ FS (3a)**

**FS of one Activity = ES of next activity – EF of current activity**

Ex: - FS(D) = ES(H) – EF(D) = 7 - 5 = 2 days

- FS(G) = ES(I) – EF(G) = 9 - 9 = 0 day

**របៀបគណនាករ TTS**

យើងអាចគណនាតាមពីរបៀប៖

**ទី១ យកថេរវេលាសរុបនៃ Critical Path ដកជាមួយថេរវេលាសរុបមិនមែនជា Critical Path**

**Total slack = Duration of the critical path – Duration of the non-critical path**  
យើងមាន

- D(Path1) = 14 days (D: Duration)

- D(Path 2) = 16 days (ជា Critical Path)

- D(Path 3) = 9 days

- D(Path 4) = 14 days

យើងពិនិត្យមើលសកម្មភាពនីមួយៗថា តើវាស្ថិតនៅលើ Path មួយណា?

- បើវាស្ថិតនៅលើ Critical Path នោះសុទ្ធតែមាន TTS = 0

Ex: TTS(E) = 0 (Path 2: B-E-H-J ជា Critical Path)

- បើវាមិនស្ថិតនៅលើ Critical Path នោះសុទ្ធតែមាន TTS  $\neq$  0

Ex: TTS(F) = D(Path 2) – D(Path 3) = 16 days – 9 days = 7 days (F ស្ថិតនៅលើ Path 3 មិនមែនជា Critical Path)។

TTS(G) = D(Path 2) – D(Path 4) = 16 days – 14 days = 2 days (G ស្ថិតនៅលើ Path 4 មិនមែនជា Critical Path)

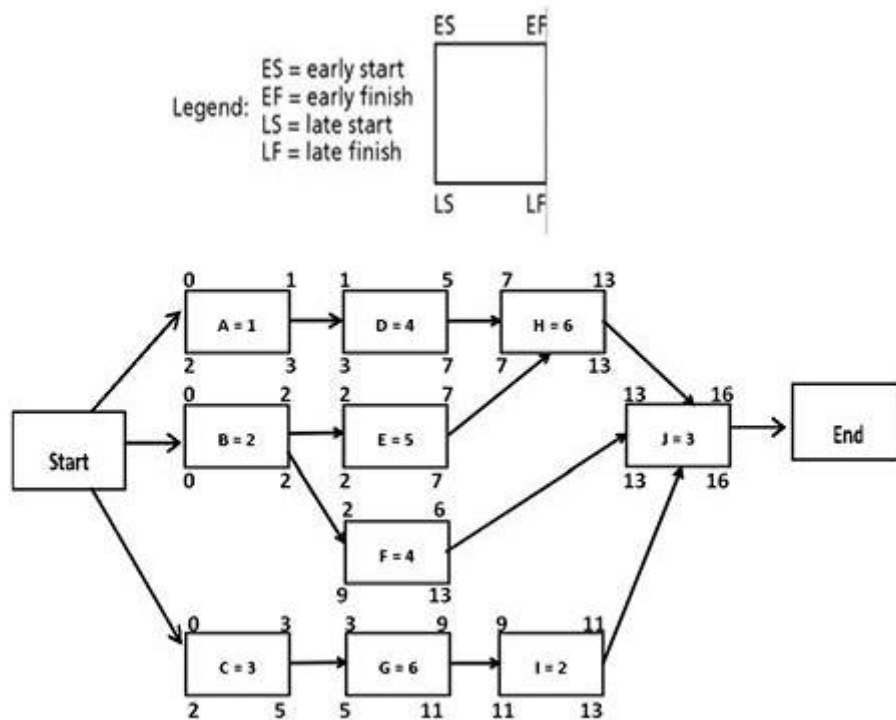
**ទី២គឺ TTS = LF -EF or LS – ES (3b)**

នៅលើ Path ទី៣គឺ B-F-J សកម្មភាព B និង J ស្ថិតនៅលើ Critical Path ដូច្នេះវាពុំមាន TTS ឡើយ មានតែសកម្មភាព F ទេដែលមាន TTS។

TTS(F) = LF(F) – EF(F) = 13 – 6 = 7 days ឬ

TTS(F) = LS(F) – ES(F) = 9 – 2 = 7 days

## Activity on Node (AON) Project Network Diagram



**Path 1:** A-D-H-J      Length = 1 + 4 + 6 + 3 = 14 days

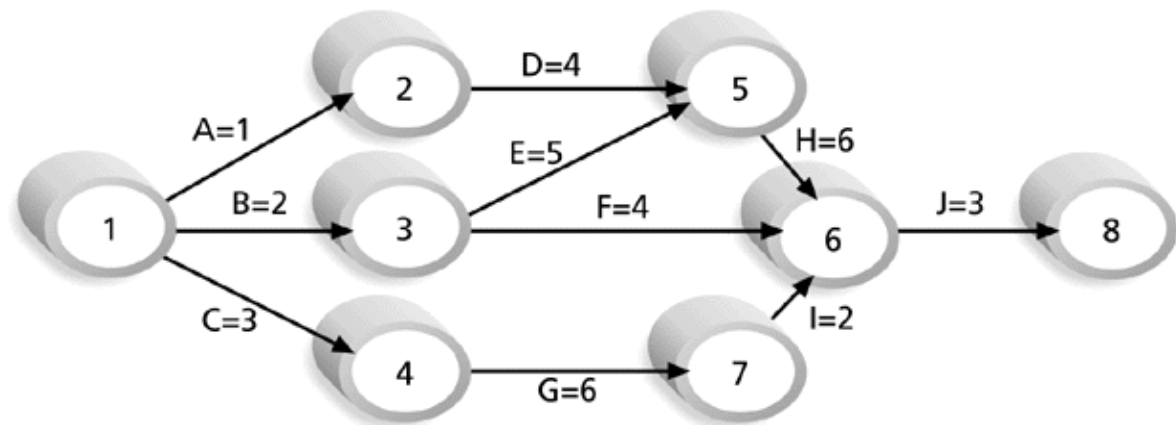
**Path 2:** B-E-H-J      Length = 2 + 5 + 6 + 3 = 16 days ⇒ **Critical Path**

**Path 3:** B-F-J      Length = 2 + 4 + 3 = 9 days

**Path 4:** C-G-I-J      Length = 3 + 6 + 2 + 3 = 14 days

**រូបទី១**

### Activity on Arrow (AOA) Project Network Diagram



Note: Assume all durations are in days.

Path 1: A-D-H-J Length = 1+4+6+3 = 14 days

Path 2: B-E-H-J Length = 2+5+6+3 = 16 days

Path 3: B-F-J Length = 2+4+3 = 9 days

Path 4: C-G-I-J Length = 3+6+2+3 = 14 days

Since the critical path is the longest path through the network diagram, Path 2, B-E-H-J, is the critical path for Project X.

រូបទី២