

# プロセスのスケジューリング 2

リアルタイムスケジューリング 1  
リアルタイムとは  
ラウンドロビン



## もう少し違ったスケジューリング法

- 要求条件が違うと、  
スケジューリング法も違ったものが欲しくなる
- 例： リアルタイム要求



# もう少し違ったスケジューリング法

- 要求条件が違うと、  
スケジューリング法も違ったものが欲しくなる
- 例： リアルタイム要求
- ⇒ **リアルタイム**って？



東邦大



## リアルタイムとは

- 訳すると 「**実時間**」



東邦大



# リアルタイムとは

- 訳すると 「**実時間**」
- 「締切時間を気にする」ということ



東邦大



# リアルタイムとは

- 訳すると 「**実時間**」
- 「締切時間を気にする」ということ
  - ある時間までに処理して欲しい
  - 1) 「3秒後までに」 「X時Y分までに」



東邦大



# リアルタイムとは

- 訳すると 「**実時間**」
- 「締切時間を気にする」ということ
  - ある時間までに処理して欲しい
  - 1) 「3秒後までに」 「X時Y分までに」
    - 「タイマーをかけた」というよりは、その時間内にコンピュータが反応して欲しい



東邦大



# リアルタイムとは

- 訳すると 「**実時間**」
  - 「締切時間を気にする」ということ
    - ある時間までに処理して欲しい
    - 1) 「3秒後までに」 「X時Y分までに」
      - 「タイマーをかけた」というよりは、その時間内にコンピュータが反応して欲しい
- 例： 戦闘機の防御システム  
攻撃を受けてからある時間内に反応しないとこちらが被害を受ける



東邦大



# リアルタイムとは

- 訳すると 「**実時間**」
- 「締切時間を気にする」ということ
  - ある時間までに処理して欲しい
    - 1) 「3秒後までに」 「X時Y分までに」
      - 「タイマーをかけた」というよりは、その時間内にコンピュータが反応して欲しい
  - 例： エンジンの燃料噴射制御  
状況を0.x秒で分析して、噴射に反映したい  
遅いとうまくエンジンか回転しない



東邦大



# リアルタイムとは

- 訳すると 「**実時間**」
- 「締切時間を気にする」ということ
  - ある時間までに処理して欲しい
    - 1) 「3秒後までに」 「X時Y分までに」
    - 2) 「やたら長くはない (適当な) 時間までに」
      - 銀行のATMやみどりの窓口  
5分も待たせたら客は帰ってしまうだろう



東邦大





# リアルタイムとは

- 訳すると 「**実時間**」
- 「締切時間を気にする」ということ
  - ある時間までに処理して欲しい
    - 1) 「3秒後までに」 「X時Y分までに」
    - 2) 「やたら長くはない (適当な) 時間までに」
      - 銀行のATMやみどりの窓口  
5分も待たせたら客は帰ってしまうだろう  
間に合わなくても破壊的なことにはならないが



東邦大



# リアルタイムとは

- 訳すると 「**実時間**」
  - 「締切時間を気にする」ということ
    - ある時間までに処理して欲しい
      - 1) 「3秒後までに」 「X時Y分までに」
      - 2) 「やたら長くはない (適当な) 時間までに」
- … いろいろあるだろう



(前の到着順や処理時間順スケジューリングは  
いつ実行するのでもよかった)



東邦大



# ことば（覚えておこう）

- **ハードリアルタイム**

- その時間までに処理できないと壊滅的な打撃を受けるようなリアルタイム

- 兵器の例、機械の制御の例



東邦大



# ことば（覚えておこう）

- **ハードリアルタイム**

- その時間までに処理できないと壊滅的な打撃を受けるようなリアルタイム

- 兵器の例、機械の制御の例

- **ソフトリアルタイム**

- その時間までに処理できて欲しいが間に合わなくても壊滅的な打撃は受けないリアルタイム

- ATMや窓口の例



東邦大



# リアルタイム・スケジューリング

- リアルタイム（締切）の要求がある時のスケジューリング



東邦大



# リアルタイム・スケジューリング

- リアルタイム（**締切**）の要求がある時のスケジューリング

「デッドライン」と呼ぶ



東邦大





# リアルタイム・スケジューリング

- リアルタイム（締切）の要求がある時のスケジューリング
- 先着順 や 処理時間順 はリアルタイムではない



東邦大



# リアルタイム・スケジューリング

- リアルタイム（締切）要求がある時のスケジューリング
- 先着順 や 処理時間順 はリアルタイムではない、なぜなら
  - 先着順で、前の人処理が非常に長いと、自分は何時になるか、分からない



東邦大



## リアルタイム・スケジューリング

- リアルタイム（締切）要求がある時のスケジューリング
- 先着順 や 処理時間順 はリアルタイムではない
  - 先着順で、前の人処理が非常に長いと、自分は何時になるか、分からない
  - 処理時間順では、処理時間が短い人が後から次々と到着すると、先に入られて自分は何時になるか、分からない



東邦大



## リアルタイム・スケジューリング

- リアルタイム（締切）要求がある時のスケジューリング
- 先着順 や 処理時間順 はリアルタイムではない
  - 先着順で、前の人処理が非常に長いと、自分は何時になるか、分からない
  - 処理時間順では、処理時間が短い人が後から次々と到着すると、先に入られて自分は何時になるか、分からない

別のスケジューリング方法が必要

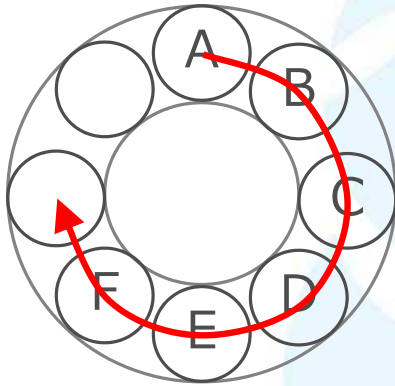


東邦大



# ラウンドロビン・スケジューリング

- 一定時間ずつ順番にCPUを割り当てる



順番に割り当てる  
一定時間経ったら次の人へ

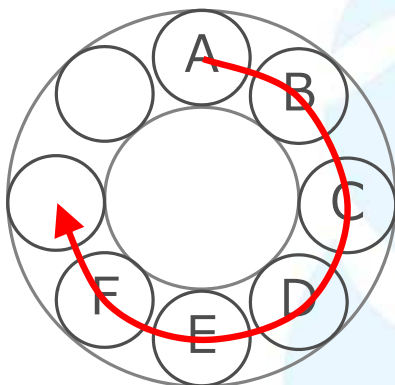


東邦大



# ラウンドロビン・スケジューリング

- 一定時間ずつ順番にCPUを割り当てる
  - 一定時間 = 「**タイムスライス**」と呼ぶ
  - 一定時間CPUを使うと強制的に交代させる



順番に割り当てる  
一定時間経ったら次の人へ

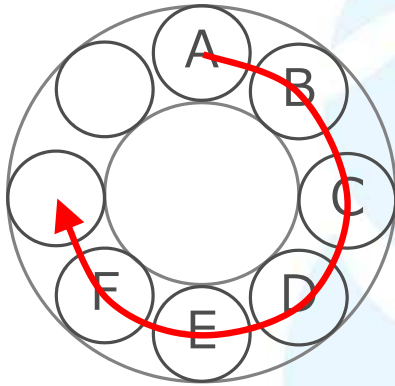


東邦大



# ラウンドロビン・スケジューリング

- 一定時間ずつ順番にCPUを割り当てる
  - 一定時間 = 「**タイムスライス**」と呼ぶ
  - 一定時間CPUを使うと強制的に交代させる



順番に割り当てる  
一定時間経ったら次の人へ

ラウンドロビンの語源は  
自分で調べてみよ

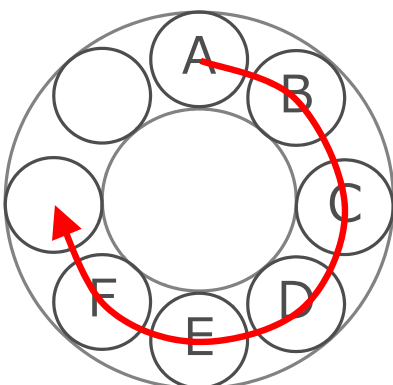


東邦大



## ラウンドロビンの性質は？

- リアルタイムか？



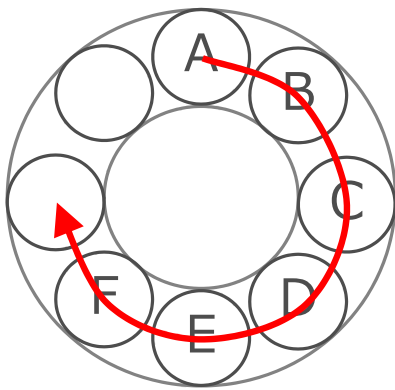
東邦大



# ラウンドロビンの性質は？

- リアルタイムか？

- 各人は必ずタイムスライス経過で打ち切られる



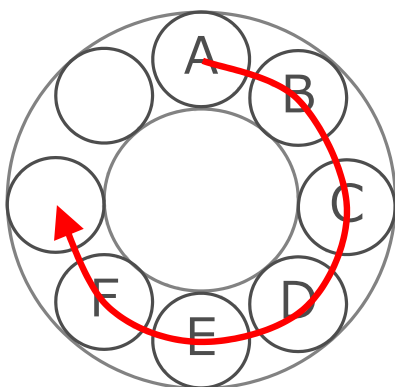
東邦大



# ラウンドロビンの性質は？

- リアルタイムか？

- 各人は必ずタイムスライス経過で打ち切られる
- タイムスライス×N人で必ず廻ってくる



東邦大

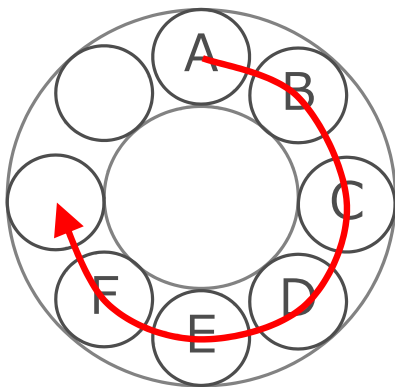




# ラウンドロビンの性質は？

- リアルタイムか？

- 各人は必ずタイムスライス経過で打ち切られる
- タイムスライス×N人で必ず廻ってくる
- ⇒ (Nが一定なら) 一定時間内に処理される



東邦大



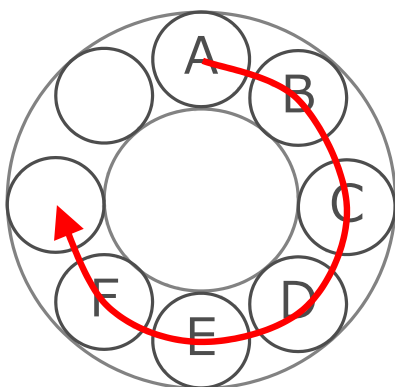
# ラウンドロビンの性質は？

- リアルタイムか？

- 各人は必ずタイムスライス経過で打ち切られる
- タイムスライス×N人で必ず廻ってくる
- ⇒ (Nが一定なら) 一定時間内に処理される

ある人がCPUを長時間占有する  
ことはない (必ず取上げ)

プリエンプション



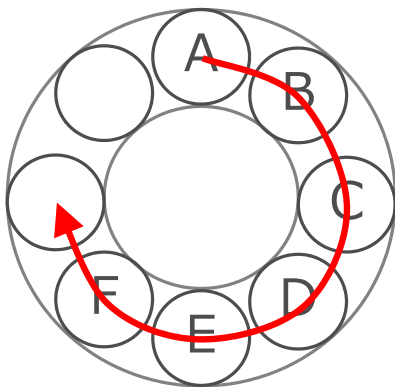
東邦大



# ラウンドロビンの性質は？

- リアルタイムか？

- 各人は必ずタイムスライス経過で打ち切られる
- タイムスライス×N人で必ず廻ってくる
- ⇒ (Nが一定なら) 一定時間内に処理される



ある人がCPUを長時間占有することはない (必ず取上げ)

Nが増えれば、時間は延びる

⇒ 必ずしも締切は守られない



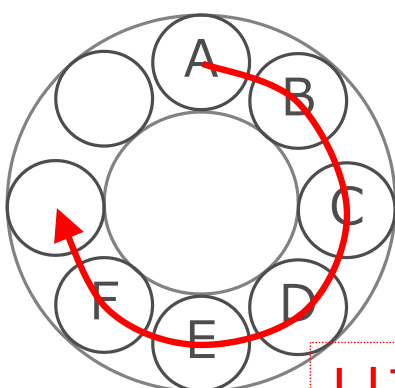
東邦大



# ラウンドロビンの性質は？

- リアルタイムか？

- 各人は必ずタイムスライス経過で打ち切られる
- タイムスライス×N人で必ず廻ってくる
- ⇒ (Nが一定なら) 一定時間内に処理される



ある人がCPUを長時間占有することはない (必ず取上げ)

Nが増えれば、時間は延びる

⇒ 必ずしも締切は守られない

リアルタイムだが、ハードではない

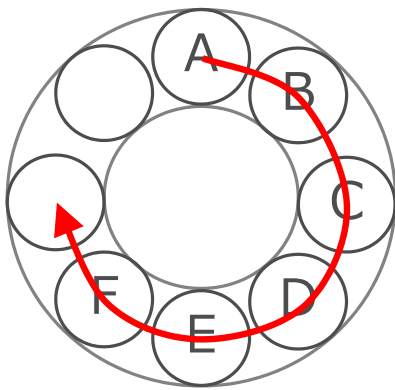


東邦大



# ラウンドロビンの性質は？

- ハードリアルタイムにしたければ？

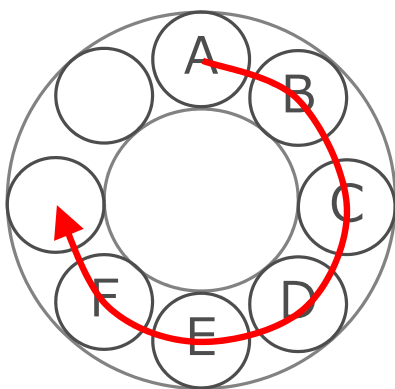


東邦大



# ラウンドロビンの性質は？

- ハードリアルタイムにしたければ？
  - 人数を制限する

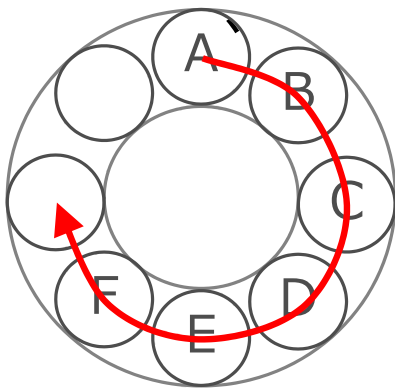


東邦大



# ラウンドロビンの性質は？

- ハードリアルタイムにしたければ？
  - 人数を制限する
    - Nを超えないようにする
    - ⇒ 参加する時の手続きに「関門」を設け



Nを超えるときは参加させず、  
参加をあきらめさせる



東邦大



# ラウンドロビンの使い道

- 対話型の仕事 (アプリケーション) に使う
  - WindowsやLinuxで普通に使われている



東邦大





## ラウンドロビンの使い道

- 対話型の仕事 (アプリケーション) に使う
  - WindowsやLinuxで普通に使われている
  - Windows ⇒ 複数の窓を開く・裏で印刷…
    - ユーザをあまり待たせずに応答する



東邦大



## ラウンドロビンの使い道

- 対話型の仕事 (アプリケーション) に使う
  - WindowsやLinuxで普通に使われている
  - Windows ⇒ 複数の窓を開く・裏で印刷…
    - ユーザをあまり待たせずに応答する
  - Linux ⇒ サーバーでは多数の相手からの要求を同時並行に処理するために使う
    - ユーザをあまり待たせずに応答する



東邦大





## ラウンドロビンの使い道

- 対話型の仕事 (アプリケーション) に使う
    - WindowsやLinuxで普通に使われている
    - Windows ⇒ 複数の窓を開く・裏で印刷…
      - ユーザをあまり待たせずに応答する
    - Linux ⇒ サーバーでは多数の相手からの要求を同時並行に処理するために使う
      - ユーザをあまり待たせずに応答する
- どちらも、ハードリアルタイムではない。



東邦大



## ラウンドロビンの使い道

- 対話型の仕事 (アプリケーション) に使う
    - WindowsやLinuxで普通に使われている
    - Windows ⇒ 複数の窓を開く・裏で印刷…
      - ユーザをあまり待たせずに応答する
    - Linux ⇒ サーバーでは多数の相手からの要求を同時並行に処理するために使う
      - ユーザをあまり待たせずに応答する
- どちらも、ハードリアルタイムではない。  
(参加プロセス数を制限していない)



東邦大



## ラウンドロビンの使い道

- 対話型の仕事 (アプリケーション) に使う
  - WindowsやLinuxで普通に使われている
  - Windows ⇒ 複数の窓を開く・裏で印刷…
    - ユーザをあまり待たせずに応答する
  - Linux ⇒ サーバーでは多数の相手からの要求を同時並行に処理するために使う
    - ユーザをあまり待たせずに応答する

どちらも、ハードリアルタイムではない。

人間を相手にしているので、ソフトで間に合



## ラウンドロビンの使い道

- 対話型の仕事 (アプリケーション) に使う
  - 銀行のATMやみどりの窓口など



## ラウンドロビンの使い道

- 対話型の仕事 (アプリケーション) に使う
  - 銀行のATMやみどりの窓口など
  - 人間が相手の場合、3~5秒程度は待たせてOK
    - それ以上になると文句を言う
    - ATMや予約窓口のアプリは、1つ1つの操作が中断できない (中断すると途中状態が保存される) ので、タイムスライスによる中断は要注意



東邦大



## ラウンドロビンの使い道

- 対話型の仕事 (アプリケーション) に使う
  - 銀行のATMやみどりの窓口など
  - 人間が相手の場合、3~5秒程度は待たせてOK
    - それ以上になると文句を言う
    - ATMや予約窓口のアプリは、1つ1つの操作が中断できない (中断すると途中状態が保存される) ので、タイムスライスによる中断は要注意

これも、完璧なハードリアルタイムでなくてよい人間を相手にしているのです、ソフトで間に合



東邦大



# リアルタイムとラウンドロビンのまとめ

- リアルタイムとは
  - デッドライン（締切）があること
  - いつ必要か？ どう使うか？
  - ハードリアルタイムとソフトリアルタイム
- ラウンドロビンとは
  - 順番に一周、同じ割当て
  - どのように使われているか 端末・ATM…
  - ハードリアルタイムではない なぜか？



東邦大



リアルタイムスケジューリングの  
考え方が理解できましたか？



↓  
次へ



東邦大

