

次世代相互結合網のための ネットワークシミュレータ

筑波大学 電子・情報工学系

大岩栄一郎

発表の手順

- ★ 背景
- ★ 研究の目的
- ★ 現状
- ★ 研究課題

研究背景

- ★ HPC向けにより高性能が望まれている
 - ★ 並列計算機の大規模化に伴うネットワークへの要求
 - ★ バンド幅が広く、長距離の転送が要求されている。
 - ★ 現在用いられている電気信号線ではこれらの要求に対する上限が見えている。
 - ★ 例 現在では地球シミュレータが最大規模



Node間通信に光を用いる

光ファイバの長所

- ★ ビットレートを大きくできる

- ★ 波長多重可能

- ➡ バンド幅が広い

- ★ 信号の減衰が非常に小さい

- ★ ノイズに強い

- ➡ 長距離への転送が可能

- ➡ 電話網では完全に実用化

光ファイバの短所

- ✦ 光スイッチング技術が研究段階にあるため
電気光変換を行う



電気光変換は非常に時間がかかるため転送
latencyが非常に大きい

- ✦ 非常に高価 (現在では)



光ファイバだけでは不可能

光通信と電気通信のまとめ

	電気	光
バンド幅	×	
latency		×
伝送距離	×	

➡ 両者の長所を融合したハイブリット網を考える

研究目的

- ✦ 異種媒体でのネットワークトポロジ
- ✦ 異種媒体でのRouting方法
- ✦ 評価用シミュレータの開発

Optical linkの適用場所

- ✦ 3D-hyper crossbar networkのZ方向 crossbar
- ✦ Fat-tree networkの上段のlink

INSPIRE

- ✦ 各種ネットワークトポロジを記述可能
- ✦ routing方法を自由に記述できる
- ✦ Store&ForwardやWormholeなどのデータ転送方式が扱える

異種媒体相互結合網での条件

- ★ バンド幅が異なるlinkを扱える。
- ★ Latencyが異なるlinkを扱える。

➡ Tokenを単位としたシミュレーションが必要



新たなシミュレータの開発

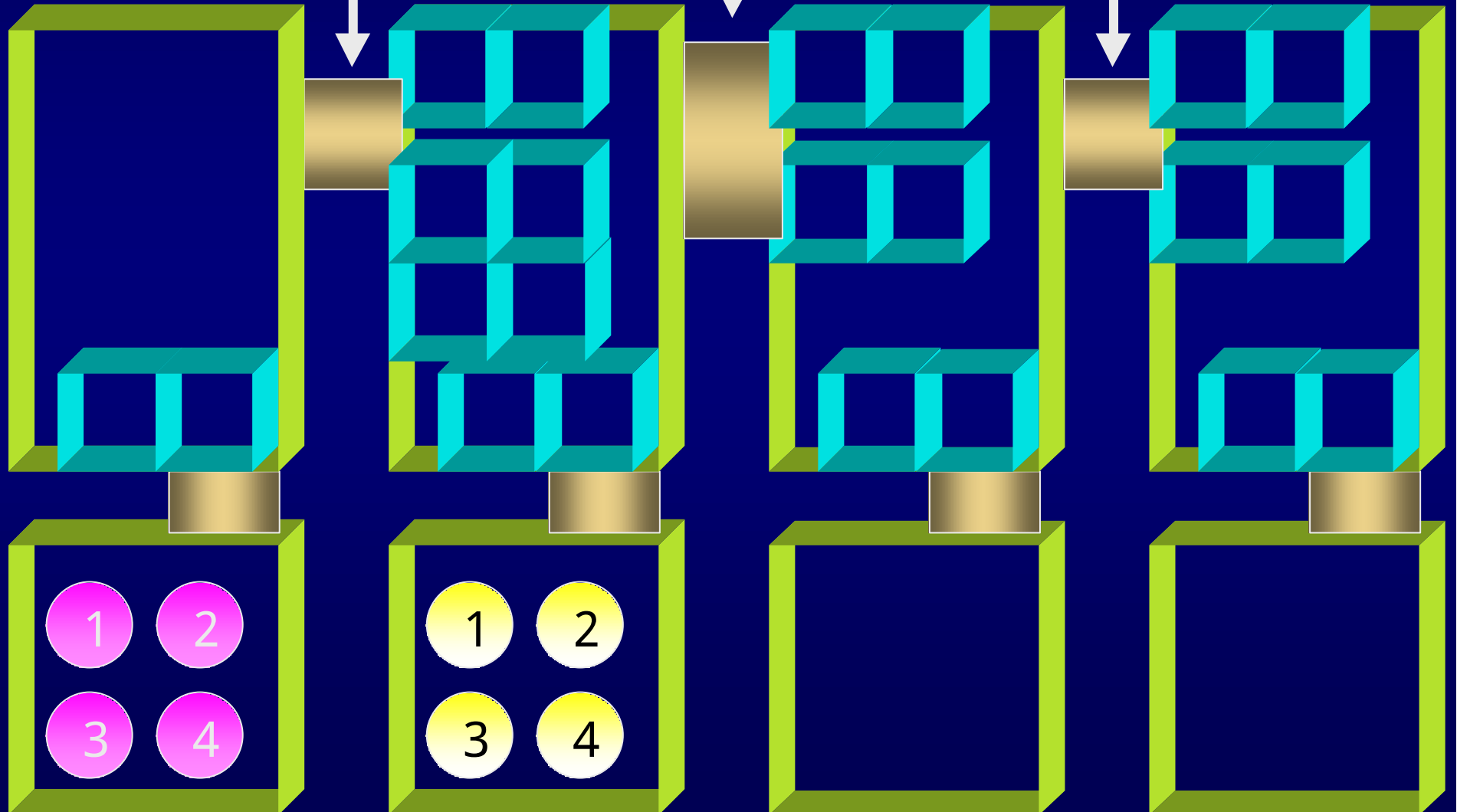
1 token/clock & 2 token/clock

Time: 0 clock

Free

Free

Free



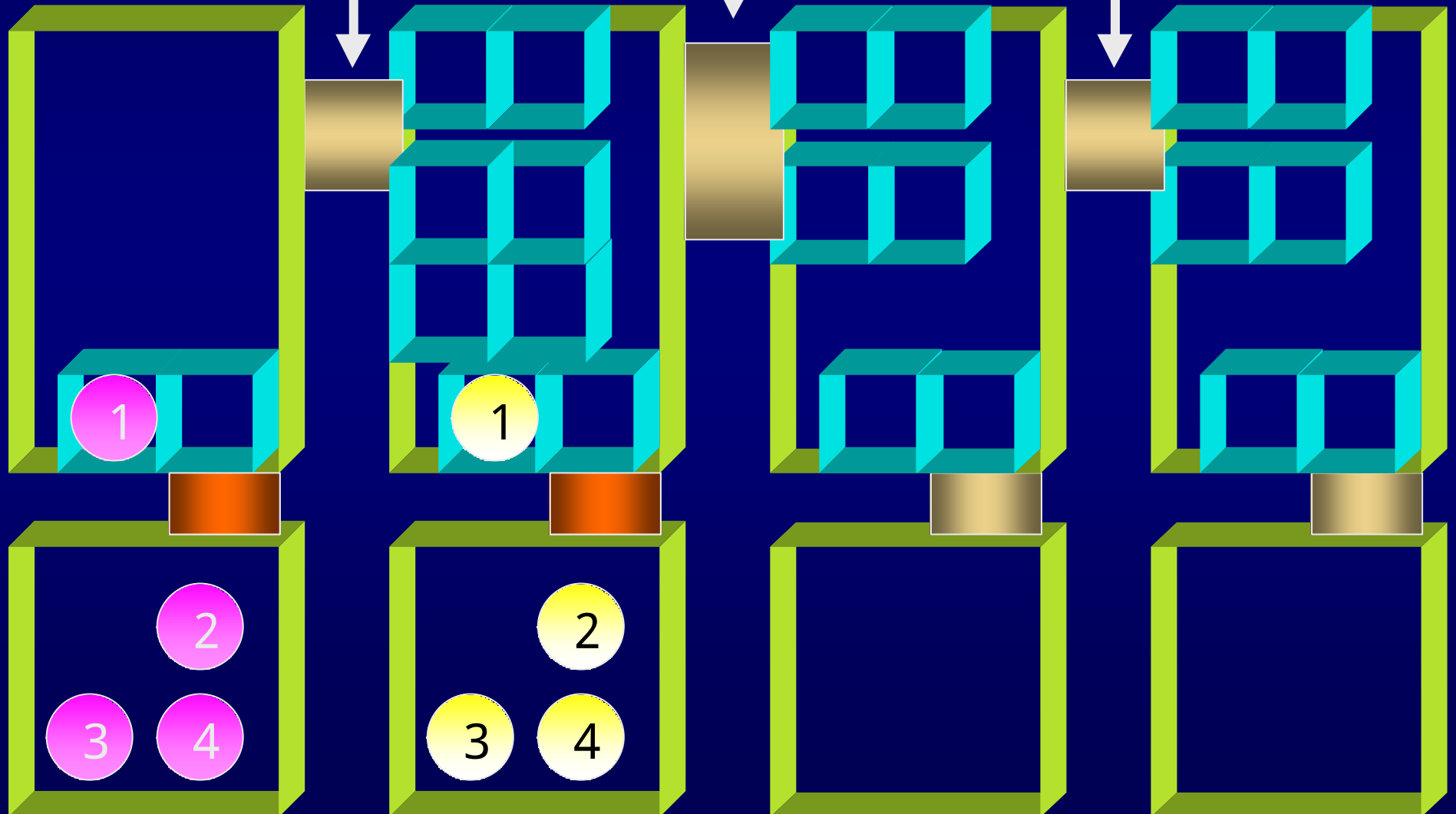
1 token/clock & 2 token/clock

Time: 1 clock

Free

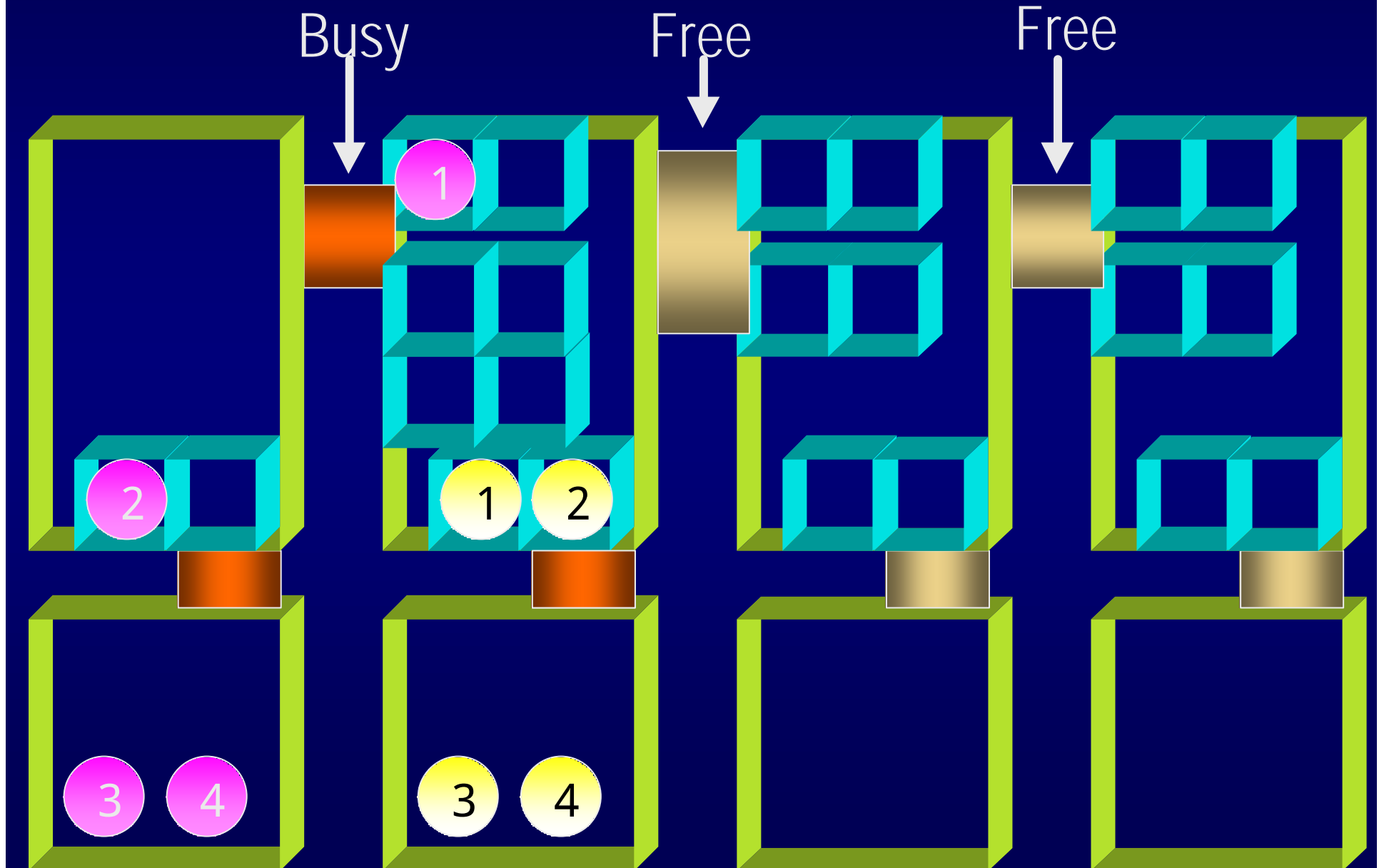
Free

Free



1 token/clock & 2 token/clock

Time: 2 clock



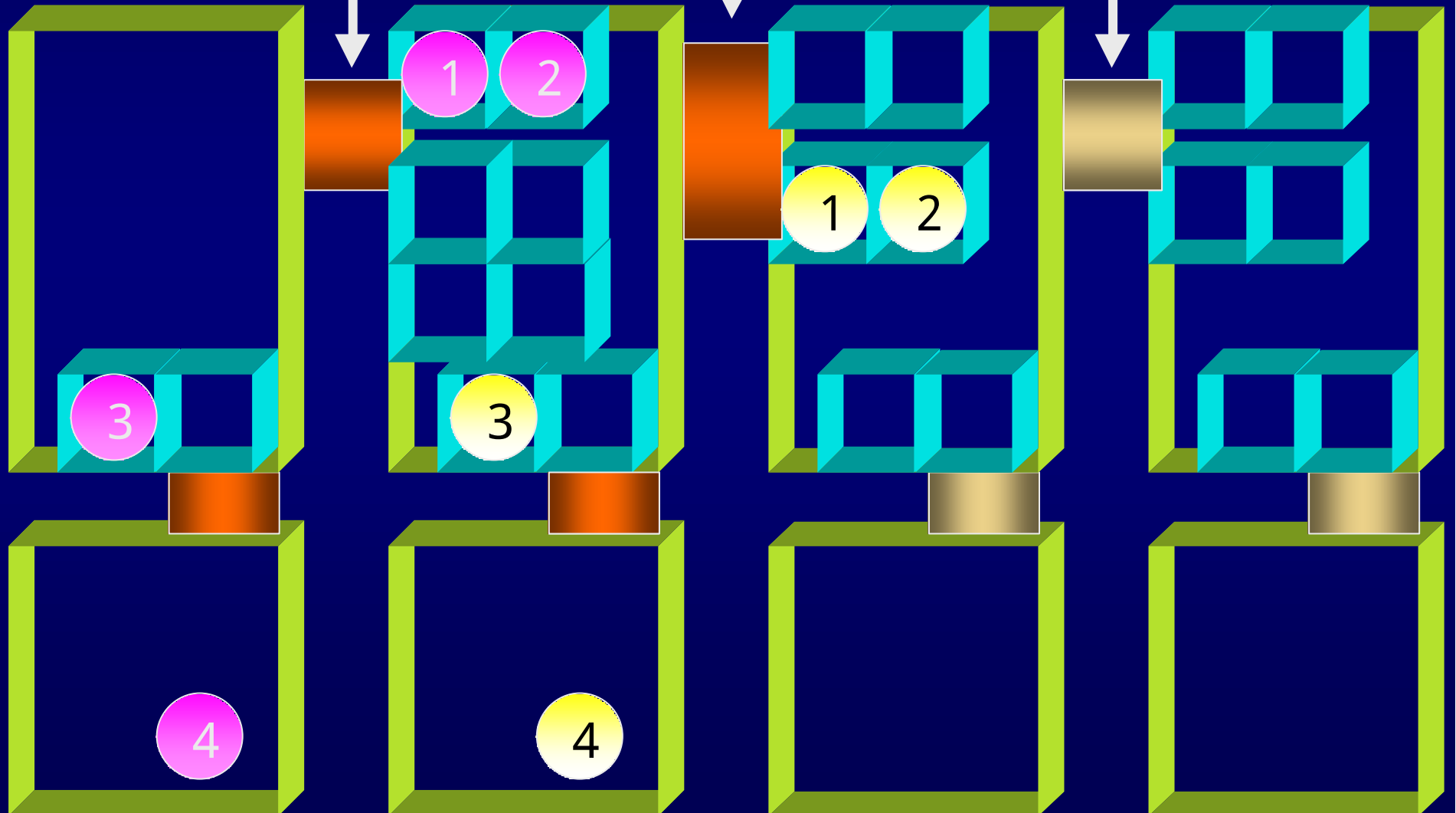
1 token/clock & 2 token/clock

Time: 3 clock

Busy

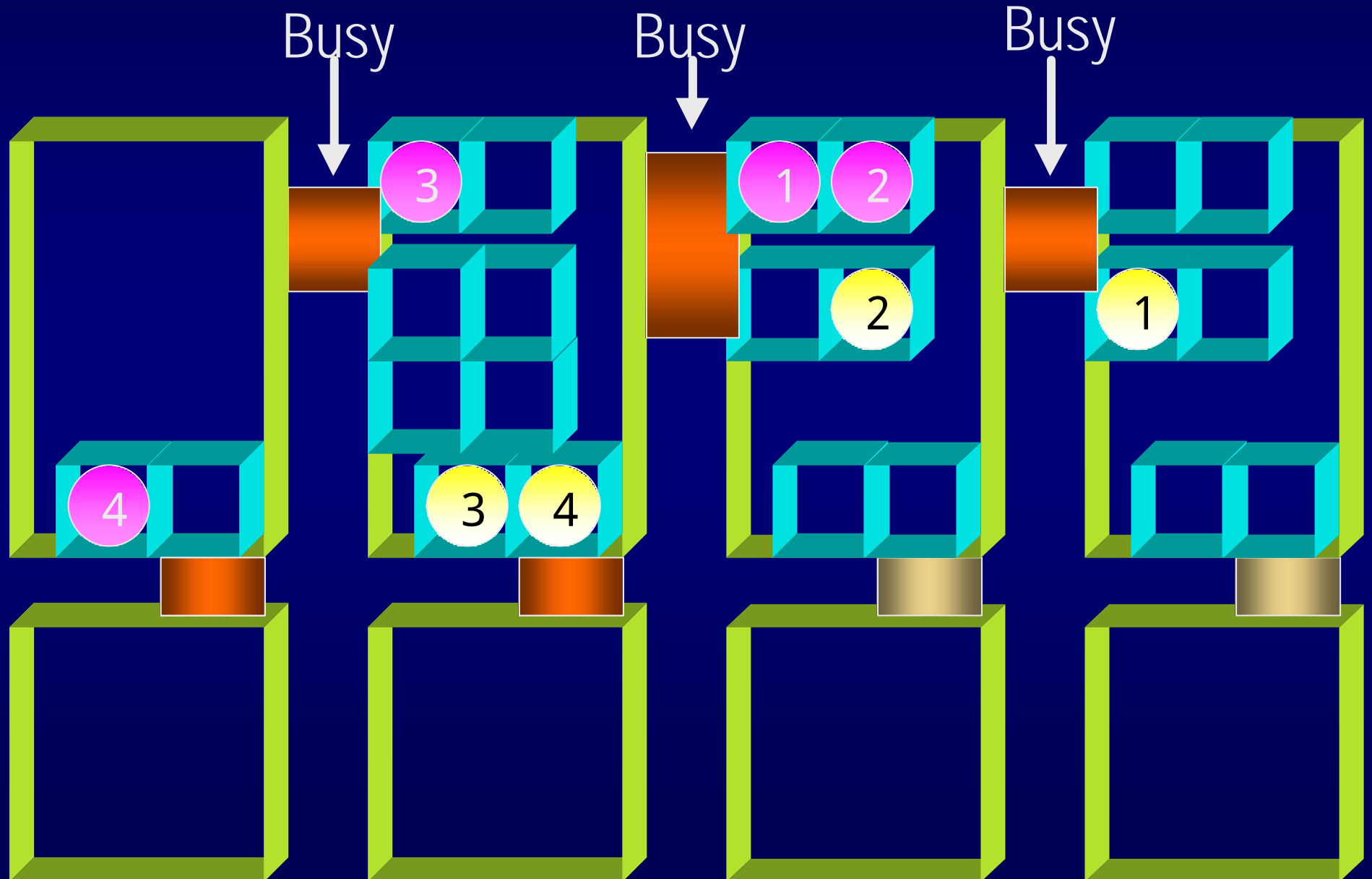
Busy

Free



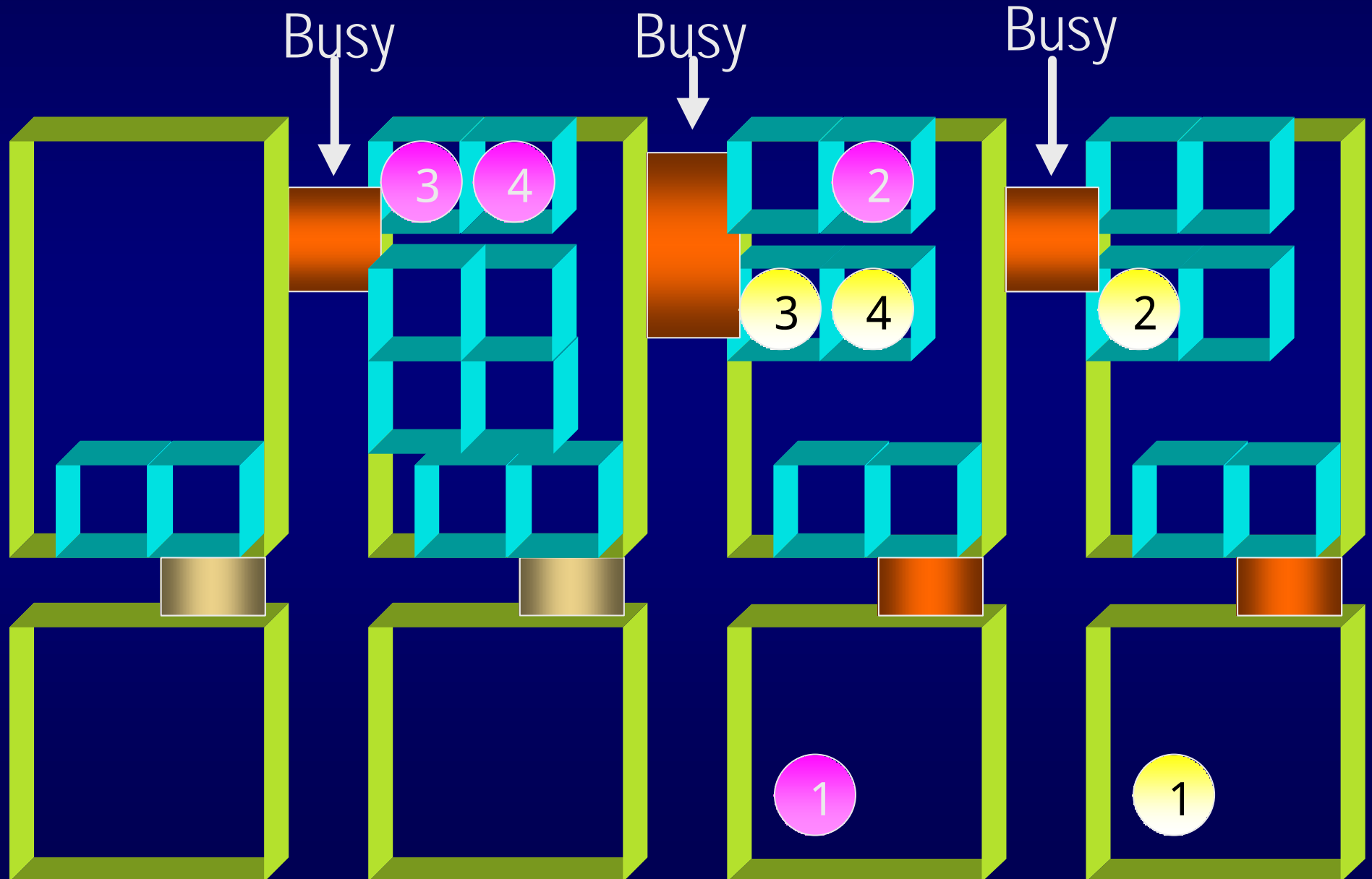
1 token/clock & 2 token/clock

Time: 4 clock



1 token/clock & 2 token/clock

Time: 5 clock



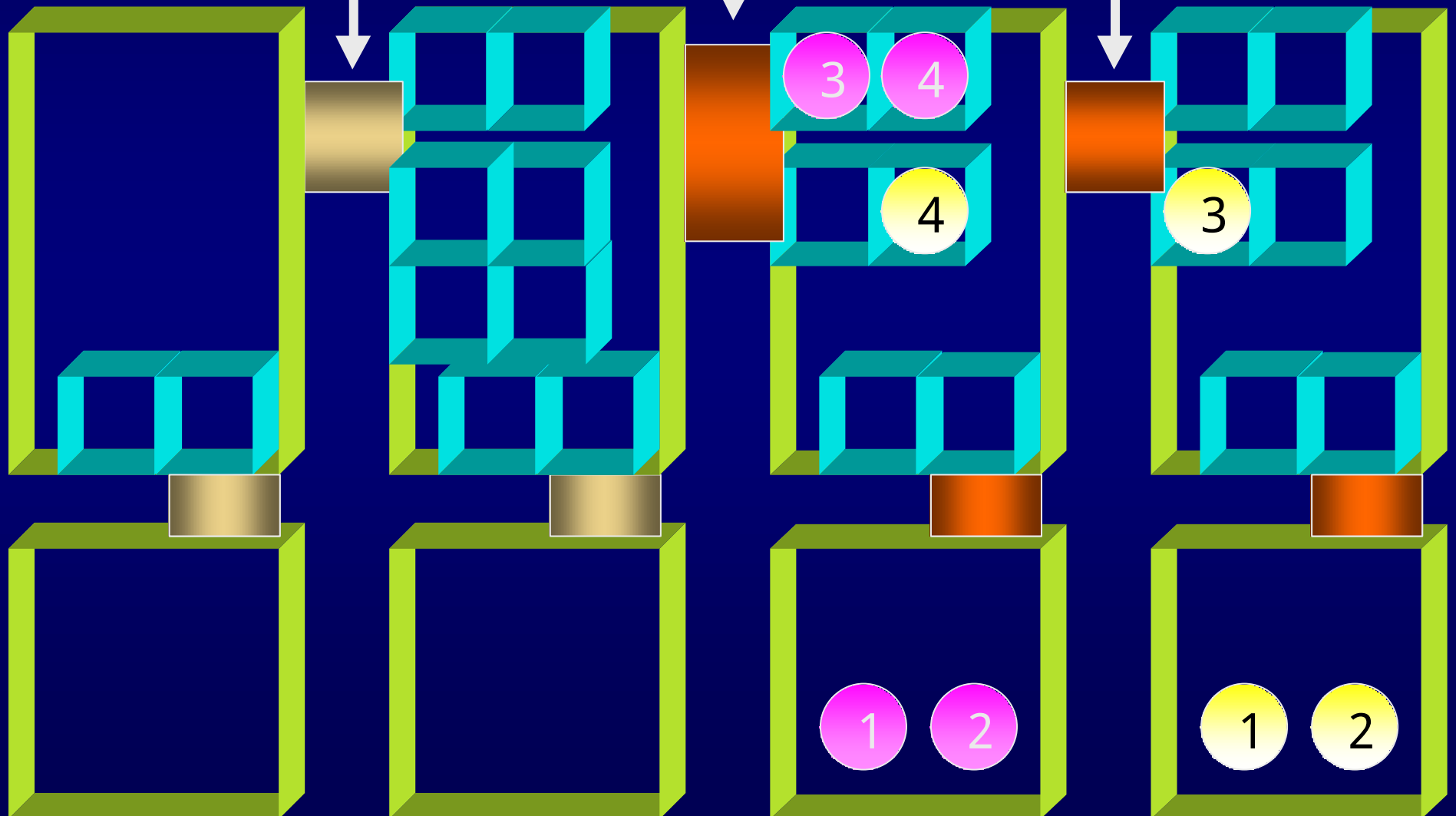
1 token/clock & 2 token/clock

Time: 6 clock

Free

Busy

Busy



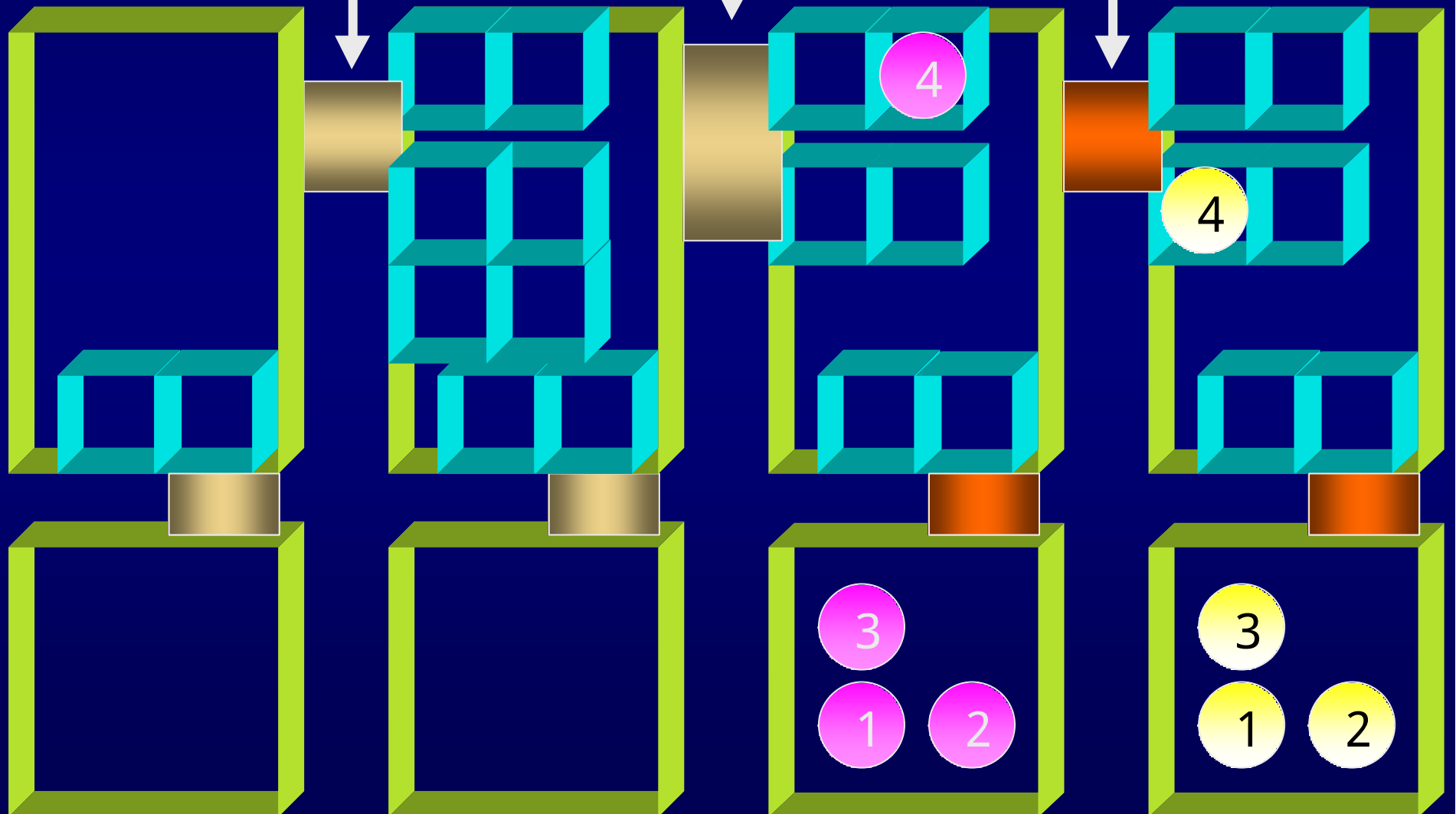
1 token/clock & 2 token/clock

Time: 7 clock

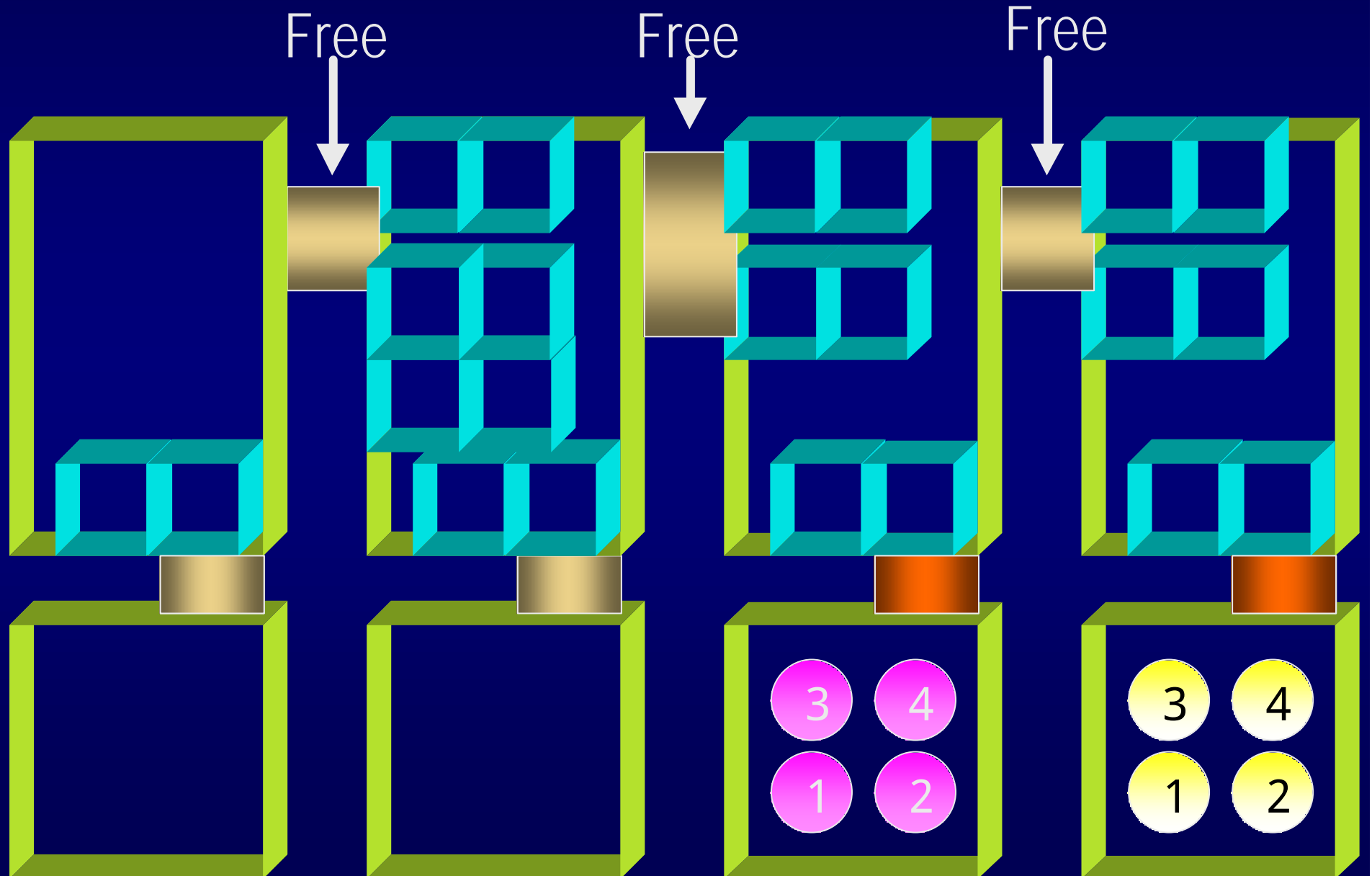
Free

Free

Busy



1 token/clock & 2 token/clock Time: 8 clock



開発中のシミュレータ概要

- ★ モデルを柔軟にするためC++を用いる
- ★ ノードの記述部とノード間の結合部分のオブジェクトに大きく分かれる

シミュレータ記述概要

```
Class MyNodes : public ManagePU {  
public:  
    void Action(...){ ...}  
    void Routing(...){...}  
};  
...  
main()  
{  
    MyNodes pu;  
    pu.Set...(....)  
    ...  
  
    Connect(....)  
    ...  
}
```

Clock毎のactionと
Routing方法を記述

Nodeの属性

Nodeの間を
結合

現状

- ★ 異種媒体で必要とされる条件を満たしたシミュレータのkernel部分はほぼ完成
- ★ 新しく完成しているシミュレータの信頼性を評価中

今後の課題

- ★ より実systemに近い条件を考慮できるようにする
- ★ Adaptive routingに対応し、optical linkを用いたときのrouting方式の選択幅を広げる
- ★ 開発したシミュレータにより異種媒体での最適なnetwork形態およびrouting方式を検討していく