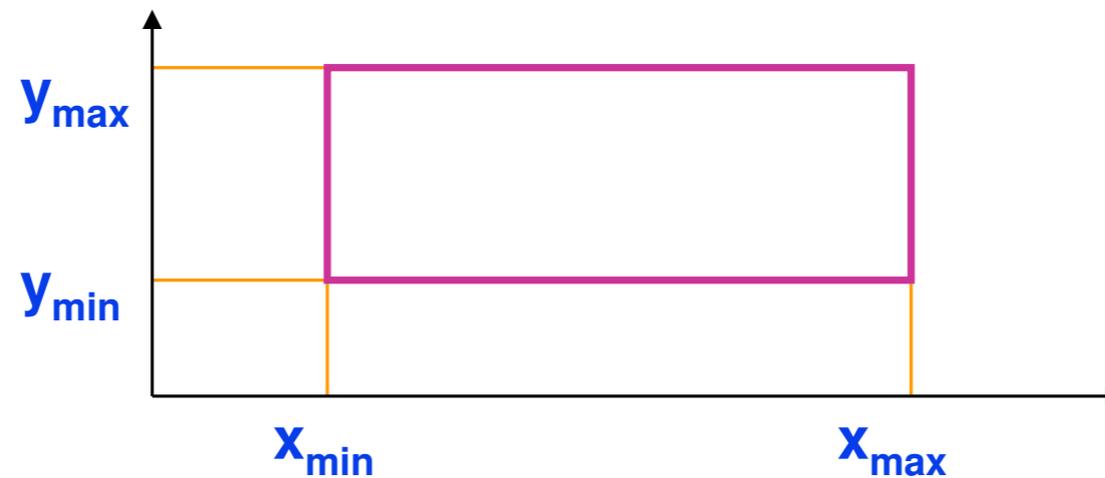


# Recorte

# Pontos e Linhas

# Recorte de Pontos e de Linhas

## RECORTE (*CLIPPING*) por janelas retangulares



### i. PONTOS

$P(x,y)$  é visível se não for exterior à janela

$$x \leq x_{\max} \wedge x \geq x_{\min} \wedge y \leq y_{\max} \wedge y \geq y_{\min}$$

### ii. LINHAS (segmentos de reta)

$PQ$  é visível se  $P$  for visível e  $Q$  for visível  
(condição trivial de aceitação sem cálculos de recorte)

# Recorte de Linhas

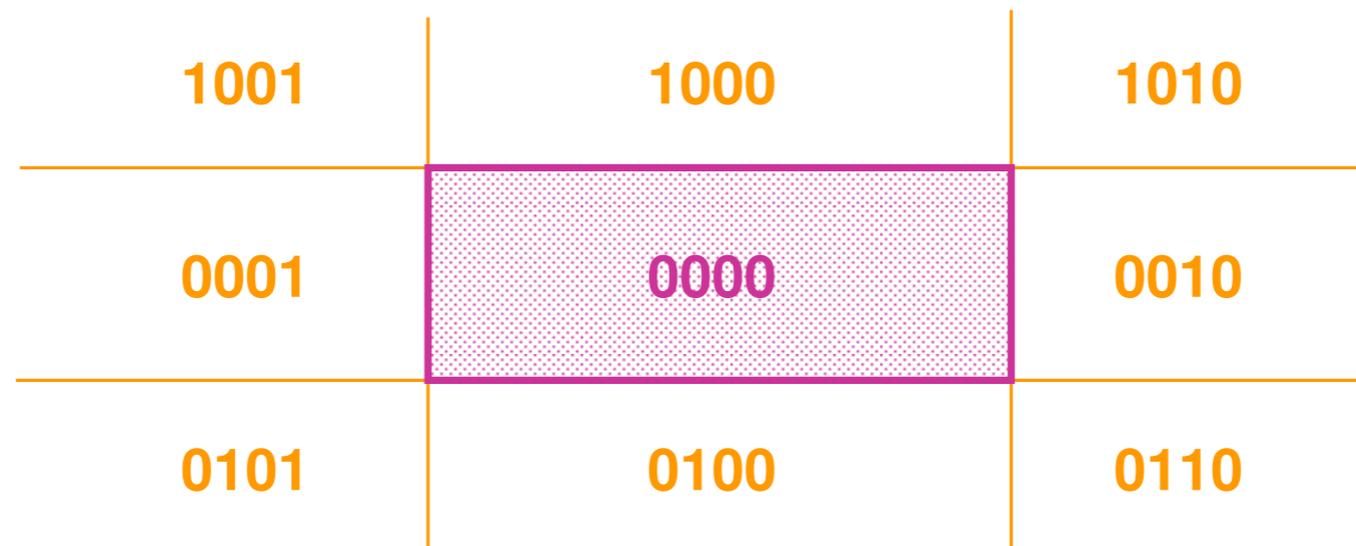
## RECORTE de LINHAS

- **Método da força bruta** 😞

- Teste de paralelismo
- Resolução de sistemas de duas equações
- Os pontos de intersecção das retas pertencem à linha?

- **Algoritmo de Cohen-Sutherland**

Baseia-se na definição de regiões de teste com relação à janela **W** e atribuição de um código binário a cada extremidade de uma linha, por exemplo:



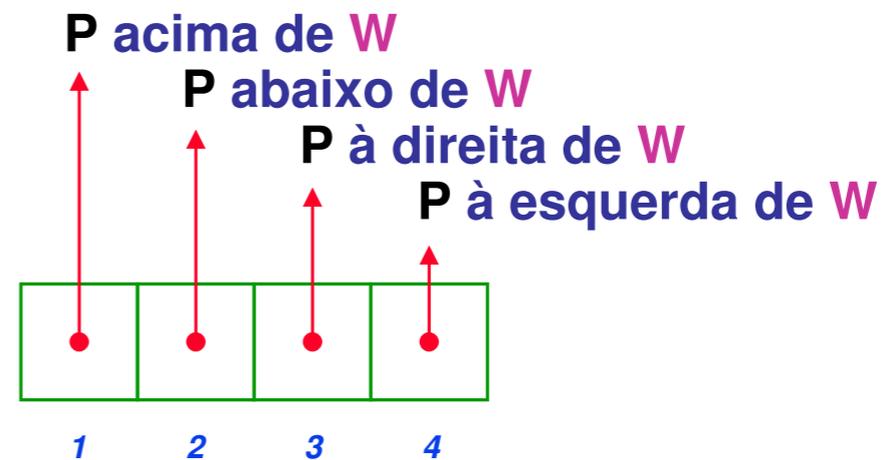
M.Próspero

# Algoritmo de Cohen-Sutherland

## Algoritmo de Cohen-Sutherland

Convenção para cada ponto **P**:  $\text{bit}_i = 1$  se

Esta correspondência  
pode ser fixada por  
escolha arbitrária



- **PQ é trivialmente aceite se**  
 $( \text{código}(P) \text{ or código}(Q) ) = 0000$
- **PQ é trivialmente rejeitado se**  
 $( \text{código}(P) \text{ and código}(Q) ) \neq 0000$
- **Dado existir pelo menos uma intersecção nos restantes casos, usa-se uma estratégia iterativa para a procurar.**

# Algoritmo de Cohen-Sutherland

## Algoritmo de Cohen-Sutherland

- Para implementar essa estratégia iterativa, escolher-se-á a seguinte ordem para efetuação dos testes

**Bit 1 → Bit 2 → Bit 3 → Bit 4**

aplicando-se então as regras decorrentes da convenção que se usar:

**Bits 1 diferentes** → rejeitam-se as linhas acima de **W** e recomeça-se o algoritmo

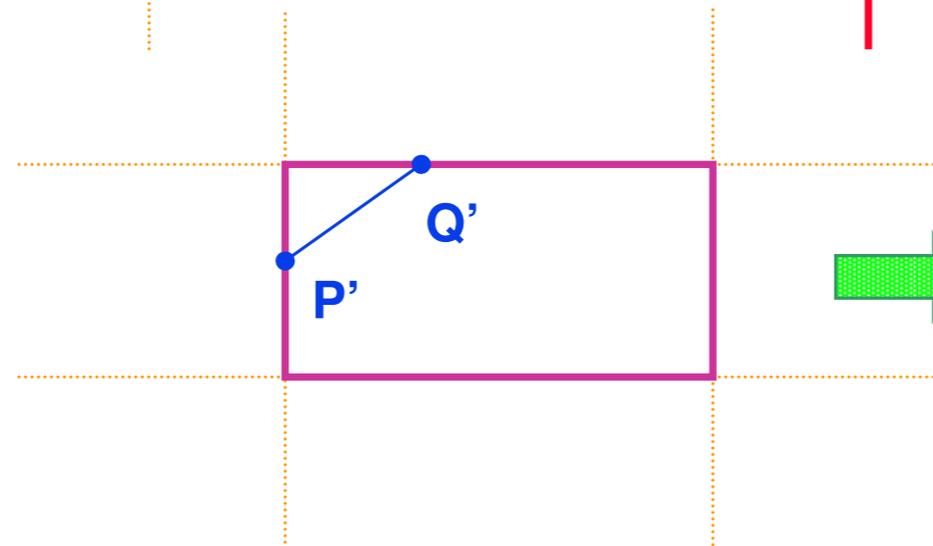
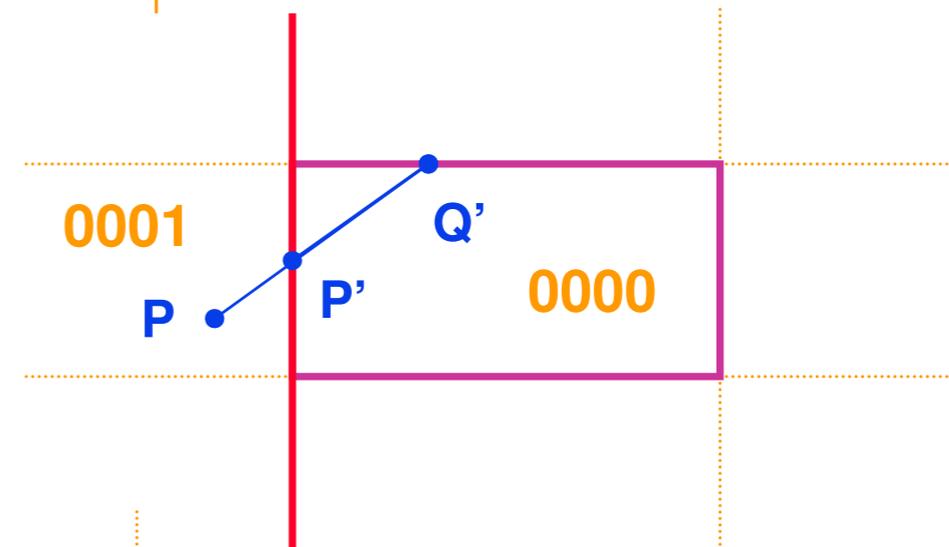
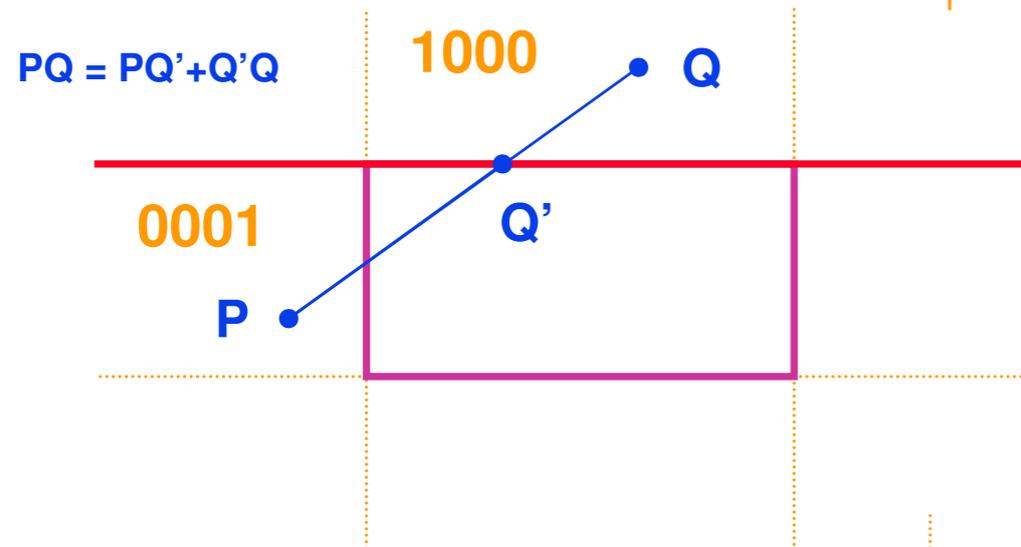
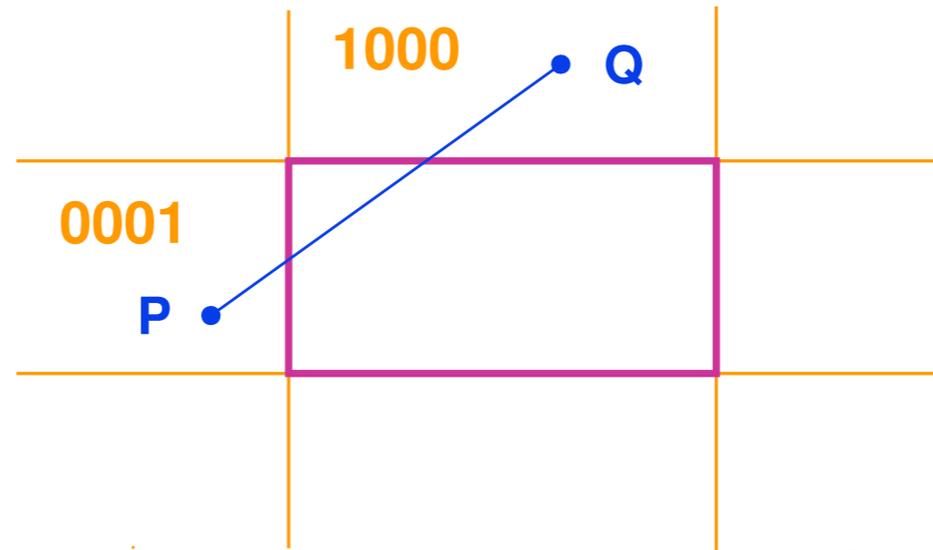
**Bits 2 diferentes** → rejeitam-se as linhas abaixo de **W** e recomeça-se o algoritmo

**Bits 3 diferentes** → rejeitam-se as linhas à direita de **W** e recomeça-se o algoritmo

**Bits 4 diferentes** → rejeitam-se as linhas à esquerda de **W** e recomeça-se o algoritmo

# Exemplo I

EXEMPLO 1:

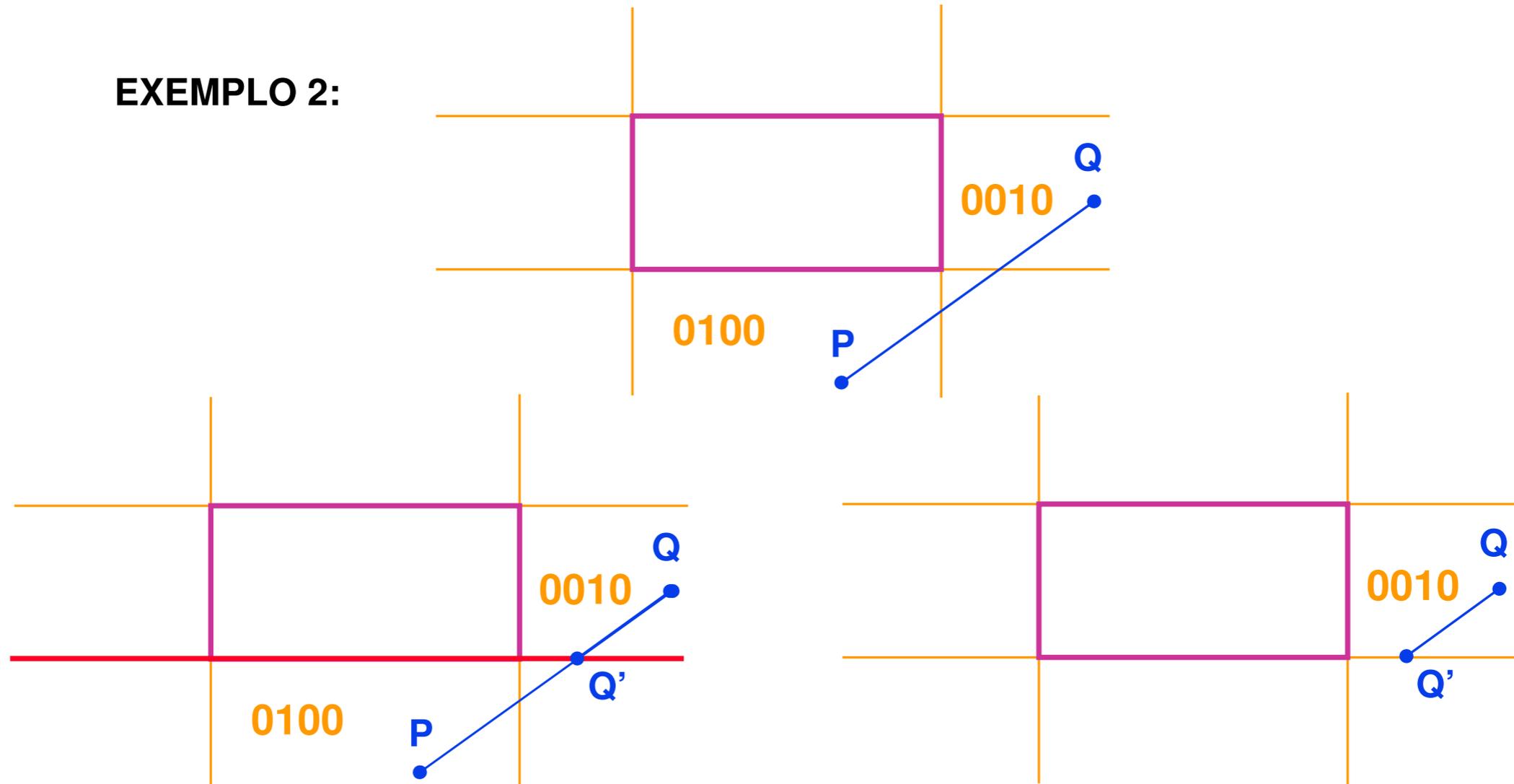


P'Q' trivialmente aceite

M.Próspero

# Exemplo 2

EXEMPLO 2:



QQ' trivialmente rejeitado

M.Próspero

# Algoritmo de Cohen-Sutherland

## Algoritmo de Cohen-Sutherland

### ➤ Métodos alternativos para resolução da intersecção detetada:

- a) Resolução de um sistema de equações incluindo, conforme o caso, uma das quatro seguintes

$$X = X_{\max} \quad X = X_{\min} \quad Y = Y_{\max} \quad Y = Y_{\min}$$

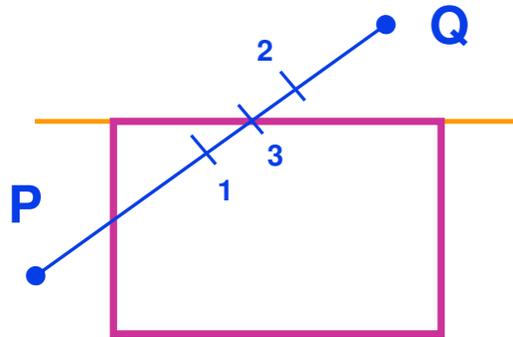
( obriga a multiplicações e divisões )

- b) Substituição de P ou Q pelo ponto médio

$$x_{\text{med}} = (x_P + x_Q) / 2 \quad y_{\text{med}} = (y_P + y_Q) / 2$$

Aplicado iterativamente, este algoritmo de pesquisa dicotómica necessita, no máximo, de  $\log_2 M_x$  subdivisões, com

$M_x$  = número máximo de pixels de uma linha



### ➤ Aplicação ao recorte em 3D:

Extensão de 4 para 6 bits + Planos (de recorte) em vez de retas