

**SIEMENS**



# Transporte Urbano de Massa tende a Driverless





Dr. Gerard Yelloz

Membro da Instituição de Engenheiros de Sinalização Ferroviária

Industry - Mobility - Rail Automation

Industry Mobility

## UTO, DTO, driverless, manless...

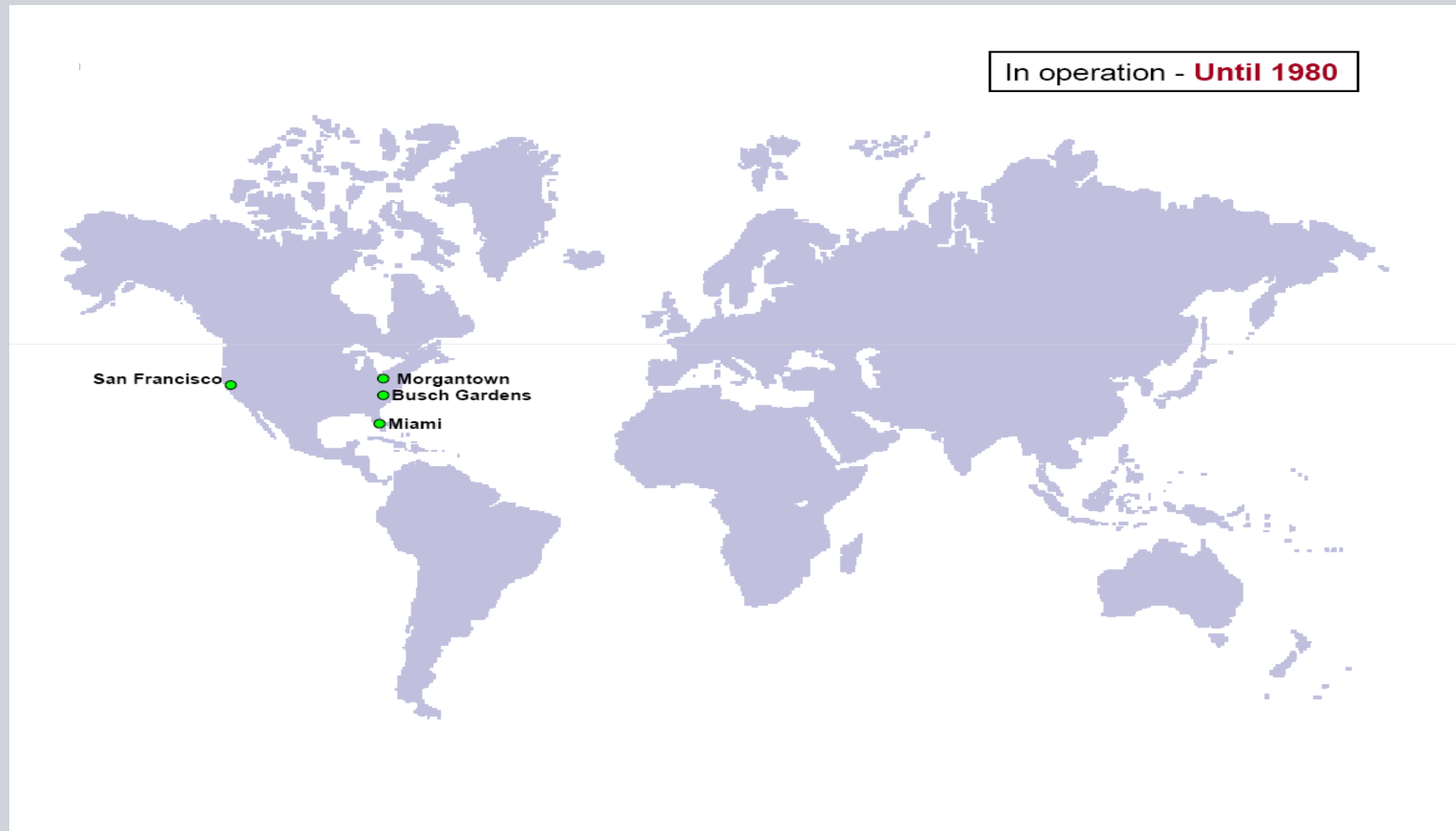
Grade of Automation	Type of train operation	Setting train in motion	Stopping train	Door closure	Operation in event of Disruption
GoA 1 	ATP with driver	Driver	Driver	Driver	Driver
GoA 2 	ATP and ATO with driver	Automatic	Automatic	Driver	Driver
GoA 3 	DTO (Driverless)	Automatic	Automatic	Train attendant	Train attendant
GoA 4 	UTO (Unattended)	Automatic	Automatic	Automatic	Automatic

ATP - Automatic Train Protection

ATO - Automatic Train Operation

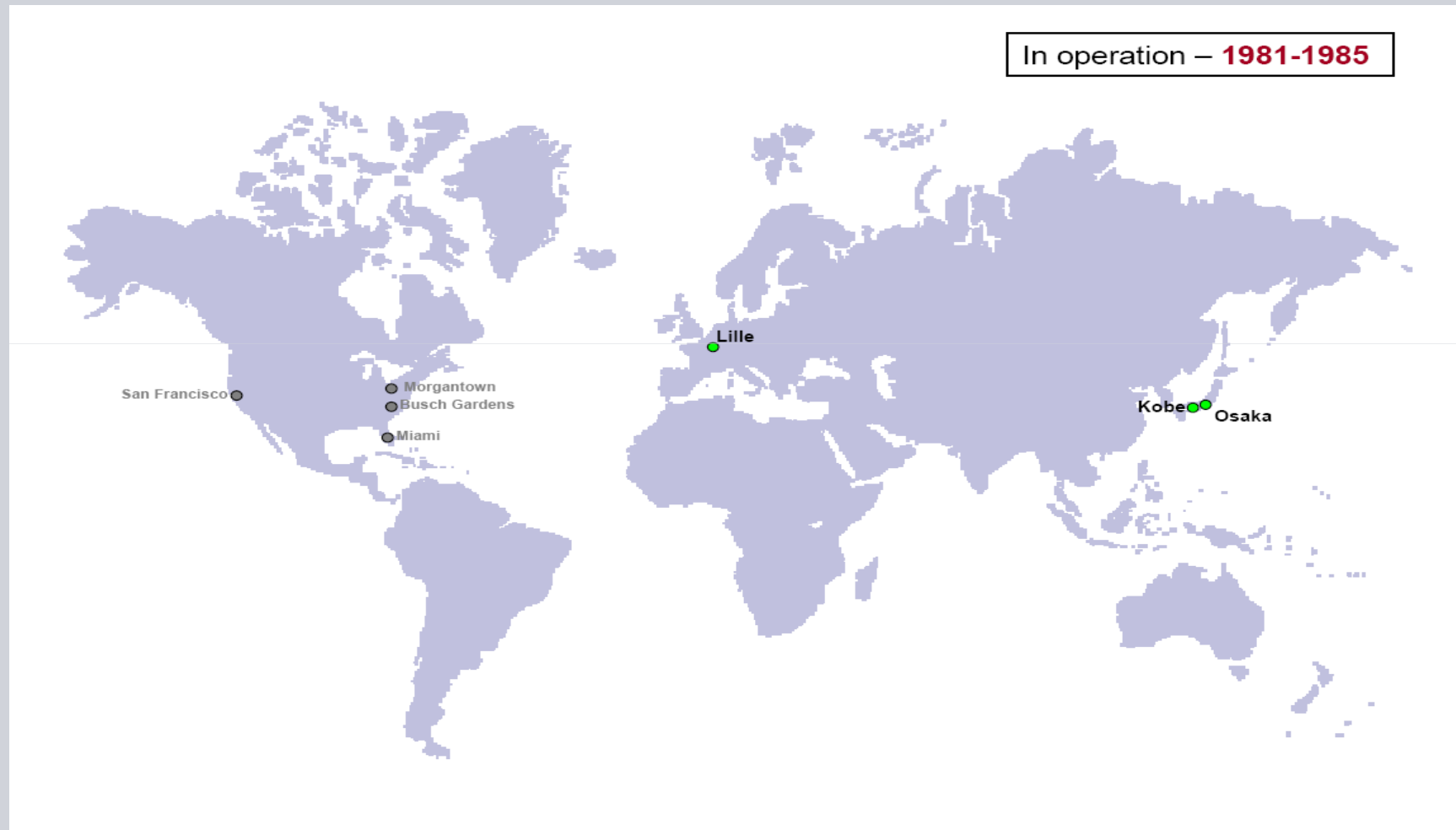
# Linhas Driverless: do “people mover” para “mass transit”

SIEMENS



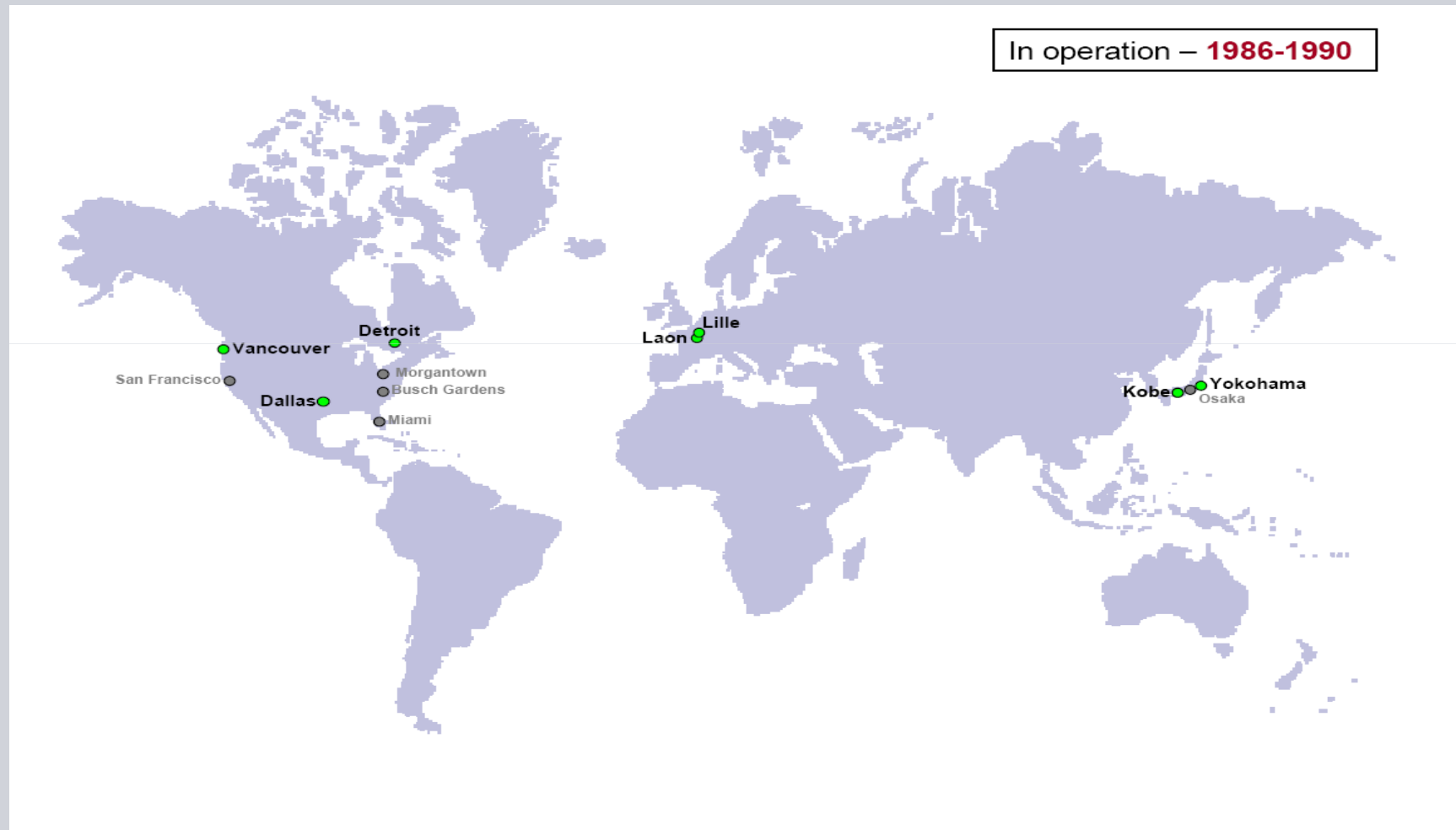
# Linhas Driverless: do “people mover” para “mass transit”

**SIEMENS**



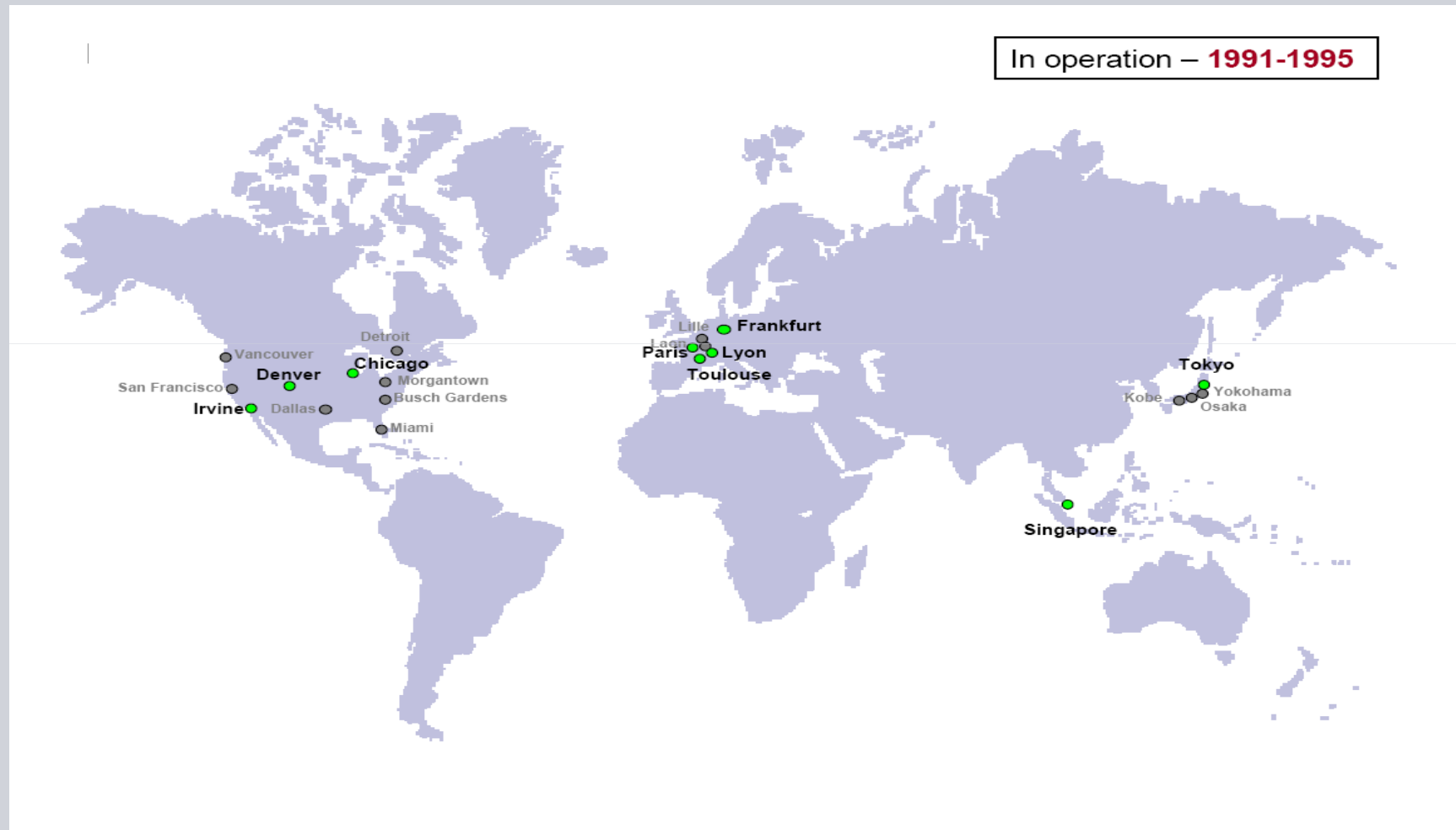
# Linhas Driverless: do “people mover” para “mass transit”

SIEMENS



# Linhas Driverless: do “people mover” para “mass transit”

SIEMENS



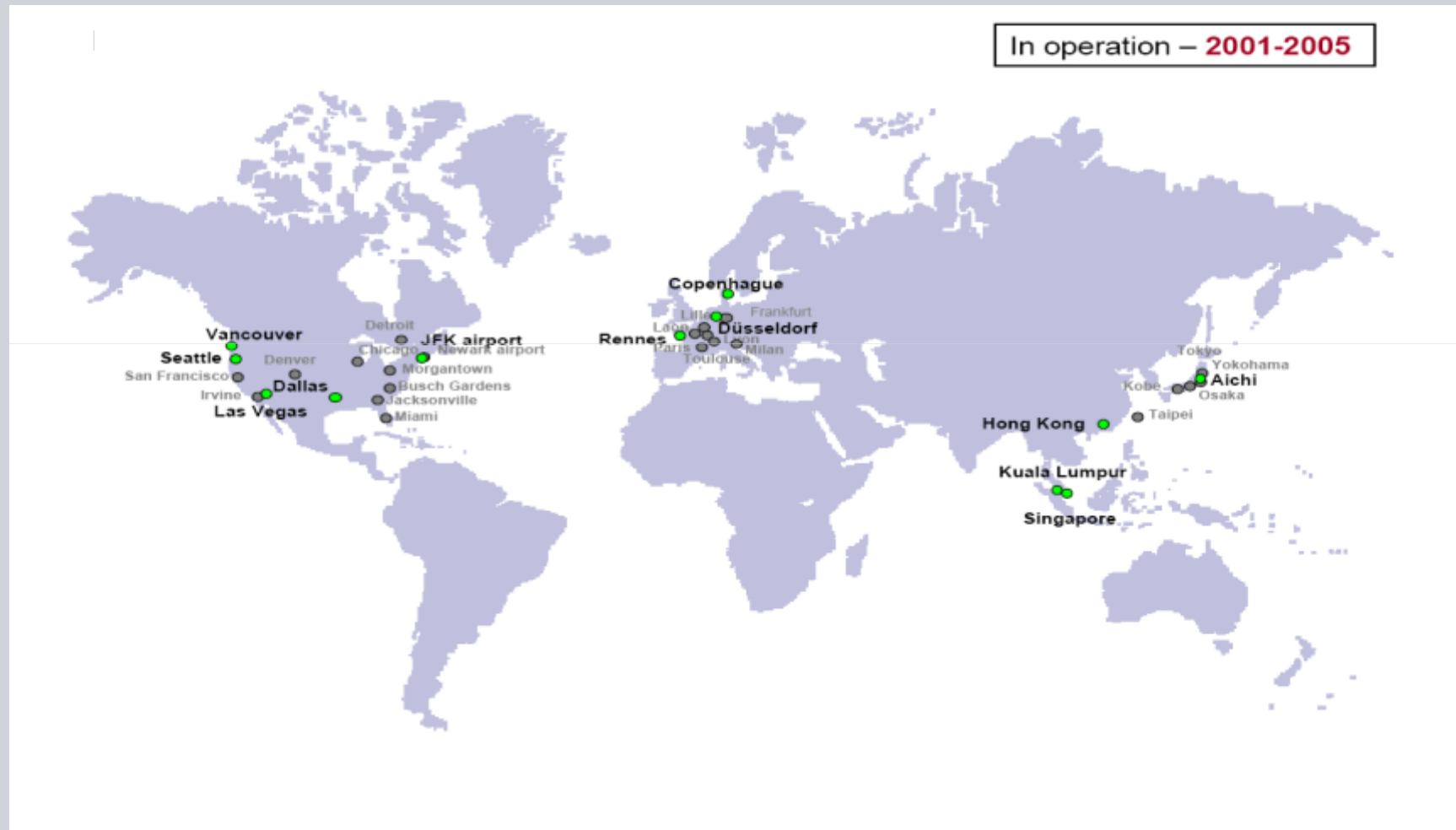
# Linhas Driverless: do “people mover” para “mass transit”

**SIEMENS**



# Linhas Driverless: do “people mover” para “mass transit”

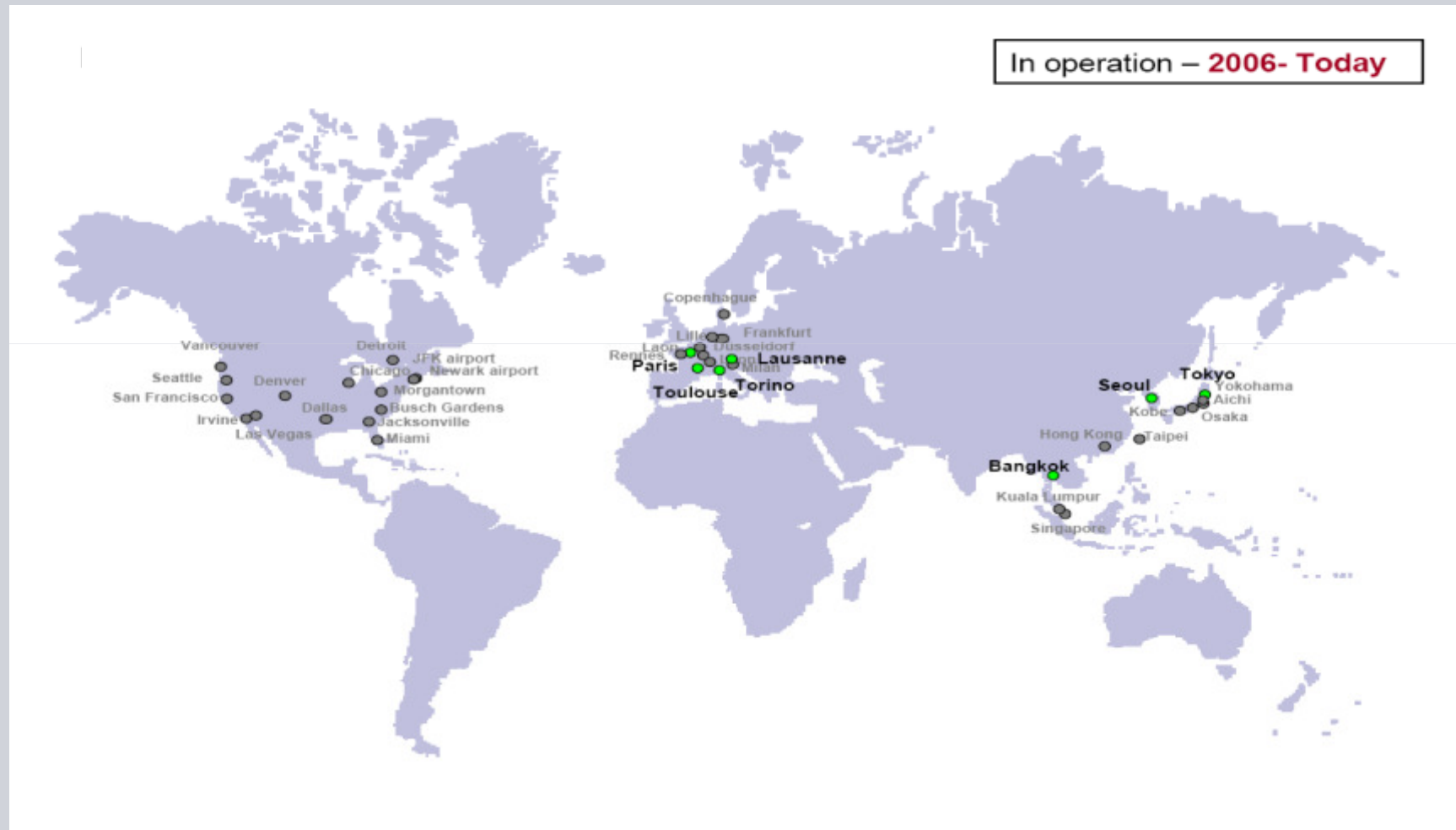
SIEMENS





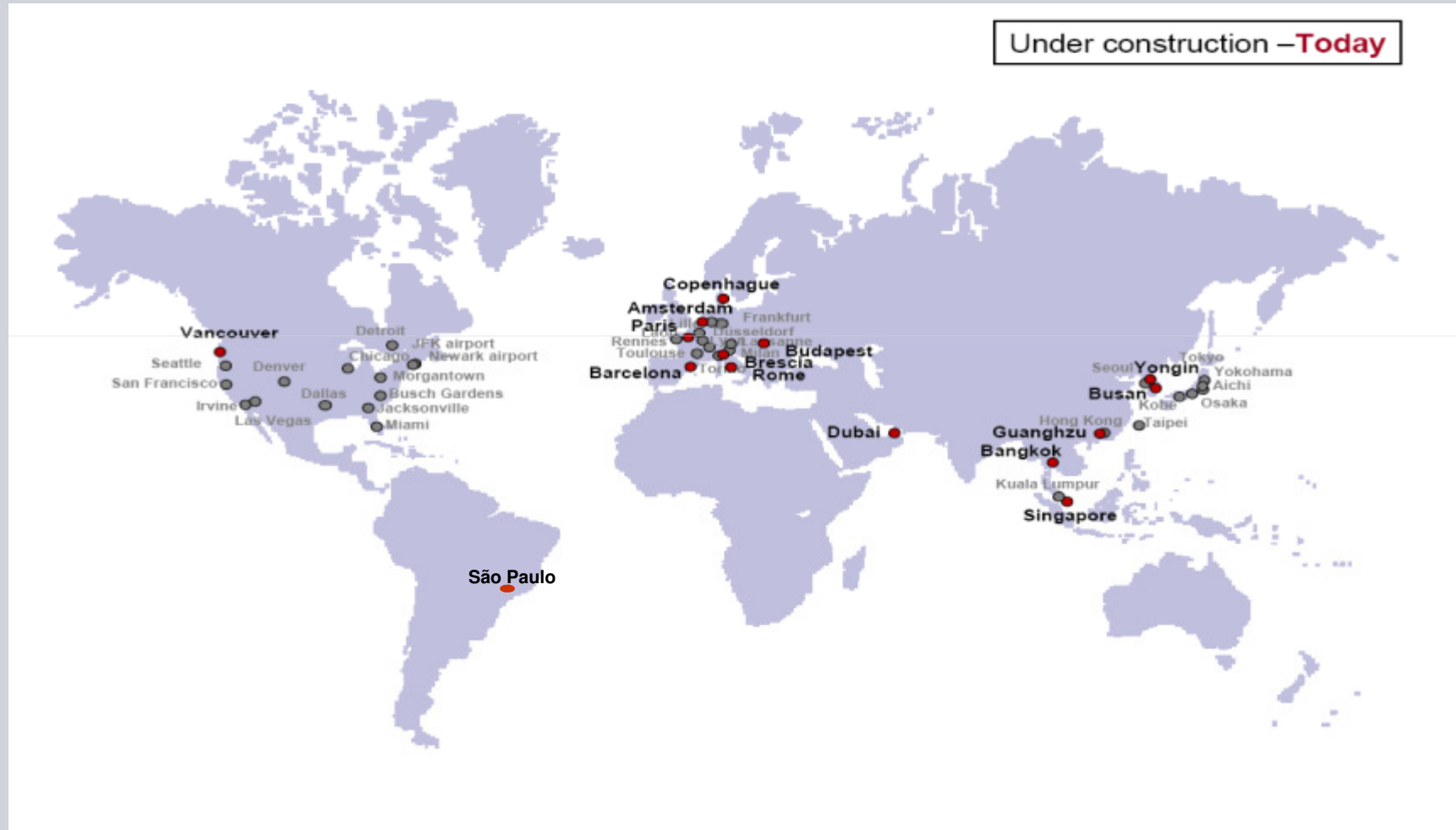
# Linhas Driverless: do “people mover” para “mass transit”

SIEMENS



# Linhas Driverless: do “people mover” para “mass transit”

SIEMENS



# Linhas Driverless: do “people mover” para “mass transit”

SIEMENS



# Transporte Urbano de Massa tende a Driverless

## Definições

SIEMENS



**Transporte de Massa = metrô leve e pesados maiores que 15.000 pphpd**

### Driverless – Unattended Train Operation (UTO)

Existe um atendente PERMANENTE na cabine do trem?

#### Se não, este é um sistema driverless:

*A operação pode ser qualificada como Unattended Train Operation já que não existe ninguém na cabine*

Pode haver também:

- ✓ sem atendente a bordo do trem,
- ✓ ou um atendente caminhando pelos carros para auxiliar os passageiros mas de maneira alguma na cabine ou apertando botões para a abertura de portas.

*Obs: Apenas em caso de queda do sistema, a presença do atendente em um dos carros poderia ajudar a recuperar o sistema mais rápido.*

## Transporte Urbano de Massa tende a Driverless A tendência está clara

SIEMENS



Tendência de operação driverless para novas linhas bem como para linhas renovadas /atualizadas.

A Comunidade Européia está liderando a:

- ✓ Inúmeras atualizações e extensões em andamento
- ✓ As novas linhas a 10 anos são, principalmente, driverless na Europa

COMUNIDADE MUNDIAL: de 07 a 09 +92km em operação, (Toulouse L2, Lausanne, Beijing Airport, South Korea SBL), +50km em construção, +163km no futuro. Fim de 09 linha circular de Singapore, Barcelonna L9, Dubai inicia operação.

# Transporte Urbano de Massa tende a Driverless A tendência está clara

**SIEMENS**



## Linhas Driverless em Operação (418.3 km)

Comprimento	Referências
200 km	<p><b>EUROPA</b></p> <p><b>França:</b> Paris L14, Lyon LD, Lille, Rennes L1 Toulouse LA&amp;B, <b>Itália:</b> Torino, <b>UK:</b> Londres (Docklands), <b>Dinamarca :</b> Copenhagen L1, <b>Alemanha:</b> Nuremberg, <b>Suíça :</b> Lausanne</p>
49.6 km	<p><b>AMÉRICA DO NORTE</b></p> <p><b>Canadá:</b> Vancouver (Millenium and Expo line )</p>
168.7 km	<p><b>ÁSIA</b></p> <p><b>Malásia:</b> Kuala Lumpur (LRT2), <b>Hong Kong:</b> Penny's Bay Link, <b>Coréia do Sul :</b> SBL, KIMHAE, <b>Singapura:</b> NEL, <b>Taiwan:</b> Taipei (Mucha line), <b>China :</b> BeijingAirport line <b>Japão:</b> Osaka, Tóquio</p>

# Transporte Urbano de Massa tende a Driverless

## A tendência está clara

**SIEMENS**



### Linhas Driverless em Construção (400 km)

Comprimento	Referências
175 km	<p><b>EUROPA</b></p> <p><b>França:</b> Paris L1, <b>Finlândia :</b> Helsinski  <b>Itália:</b> Torino ext, Brescia, Milão M5, Roma LC  <b>UK:</b> Londres (DLR), <b>Espanha:</b> Barcelona L9,  <b>Hungria:</b> Budapeste M4,  <b>Grécia:</b> Thessaloniki,</p>
32 km	<p><b>AMÉRICA DO NORTE/AMÉRICA DO SUL</b></p> <p><b>Canadá:</b> Vancouver, <b>Brasil:</b> São Paulo L4</p>
69 km	<p><b>ORIENTE MÉDIO</b></p> <p><b>Emirados Árabes:</b> Dubai</p>
124 km	<p><b>ÁSIA</b></p> <p><b>China:</b> Shanghai L10,  <b>Singaporura:</b> Linha Circular, Down Town line  <b>Taiwan:</b> Taipei(Neihu line),  <b>Coréia do Sul:</b> Yongin (Everline)</p>

# Transporte Urbano de Massa tende a Driverless A tendência está clara

**SIEMENS**



## Linhas Driverless no Futuro (476 km)

Comprimento	Referências
Pelo menos 298 km	<p><b>EUROPA</b></p> <p><b>França:</b> Paris L14 ext, Toulouse ext , Rennes L2</p> <p><b>Itália:</b> Torino L2, Milão M4, Roma LD</p> <p><b>UK:</b> Londres (Docklands), <b>Republica Checa:</b> Praga LD,</p> <p><b>Dinamarca:</b> Copenhagen L2, <b>Grécia:</b> Atenas L4,</p> <p><b>Holanda:</b> Amsterdam, <b>Rússia :</b> Moscou outerL</p> <p><b>Suécia:</b> Stockholm, <b>Bélgica:</b> Bruxelas,</p> <p><b>Espanha:</b> Madri, Barcelona L2,</p>
39km	<p><b>AMÉRICA DO NORTE</b></p> <p><b>Canadá:</b> Vancouver ext. , <b>Honolulu ,</b></p>
25 km	<p><b>AMÉRICA DO SUL</b></p> <p><b>Chile :</b> Santiago L1</p>
Pelo menos 114 km	<p><b>ÁSIA/AUSTRÁLIA</b></p> <p><b>China:</b> Tianjin, <b>Coréia :</b> Incheon line2, <b>Taiwan:</b> Taipeh</p> <p><b>Circle Austrália :</b> Sydney</p>



## Critérios para escolha:

SIEMENS



Todos os critérios estão contribuindo para a escolha da operação driverless para transporte de massa, mas sua importância difere de uma cidade para outra.

EXEMPLOS de critérios para a escolha:

- ✓ Econômicos: Copenhagen, Nuremberg,
- ✓ Qualidade do Serviço: Paris, Lyon, Lille,
- ✓ Questões de greve: Seoul, London,
  - ✓ PPP: São Paulo

Cada cidade possui seus próprios: comportamento de passageiros, perfis, questões políticas (particular, pública) fazendo da escolha por um sistema driverless mais local do que nacional...

## E a Europa, por quê?

SIEMENS



### Motivações Europeias para a escolha do Driverless

- ✓ O emprego de condutor, a Política de Recursos Humanos das Companhias de Transporte,
  - ✓ A Qualidade de Serviço para o Público,
- ✓ Os Perfis de Passageiros: baixa, média e alta classes,
- ✓ A briga contra carros em centros urbanos congestionados,
  - ✓ Custo de Operação e Manutenção,
  - ✓ O custo do capital (investimento),
- ✓ As Tendências Ecológicas e as mudanças do ambiente das cidades,
  - ✓ O Preço do Petróleo,
  - ✓ O Aumento da Segurança

**SIEMENS**



**OBRIGADO !**

Dr. Gerard Yelloz  
Eng. Marcelo Zugaiar  
E-mail: [gerard.yelloz@siemens.com](mailto:gerard.yelloz@siemens.com)  
[marcelo.zugaiar@siemens.com](mailto:marcelo.zugaiar@siemens.com)

Photo © Henrik Fredskild

Industry Mobility