

3736 – Desenvolupament d'una plataforma de simulació de rutes ciclistes (Simulbike)

Alan Soldado Campos
Universitat Autònoma de Barcelona
8 de Febrer de 2011

Índex

- Introducció
- Arquitectura
- Components
- Reproductor de vídeo
- Simulació
 - *Track*
 - *Algorisme*
- Proves
- Conclusions

Introducció

- Què és *Simulbike*?
 - Es tracta d'una plataforma de simulació de rutes ciclistes de muntanya caracteritzada per:
 - Ús de la pròpia bicicleta de l'usuari.
 - Reproducció de rutes reals mitjançant vídeos.
 - Simulació real mitjançant conceptes SIG (Sistema d'Informació Geogràfica).

Introducció

- Quin és l'objectiu?
 - Desenvolupar un prototip de la plataforma de simulació *Simulbike* que compleixi 3 requisits:
 - Comunicació entre els components hardware.
 - Reproductor multimèdia amb velocitat variable.
 - Algorisme de simulació de la ruta geoposicionada.

Arquitectura



1. Rodet

2. Unitat de control

3. PC

+

Software (Simulador)

Components

- Rodet:

- ❑ Fre electromagnètic amb 10 graus de resistència.

- Unitat de Control:

- ❑ Transferència de les dades.
 - ❑ Dispositiu d'entrada de la plataforma.
 - ❑ Microcontrolador PIC 16F883



Reproductor de vídeo

- Framework multimèdia DirectShow.
- Ruta enregistrada a velocitat constant.
- Estratègia:
 - Velocitat d'enregistrament → factor proporcional.
 - Adaptem la velocitat de reproducció segons la obtinguda en el rodet:

$$F_{\text{reprod.}} = \text{Vel}_{\text{rodet}} / \text{Vel}_{\text{base}}$$

Simulació - Track

■ Track (GPX):

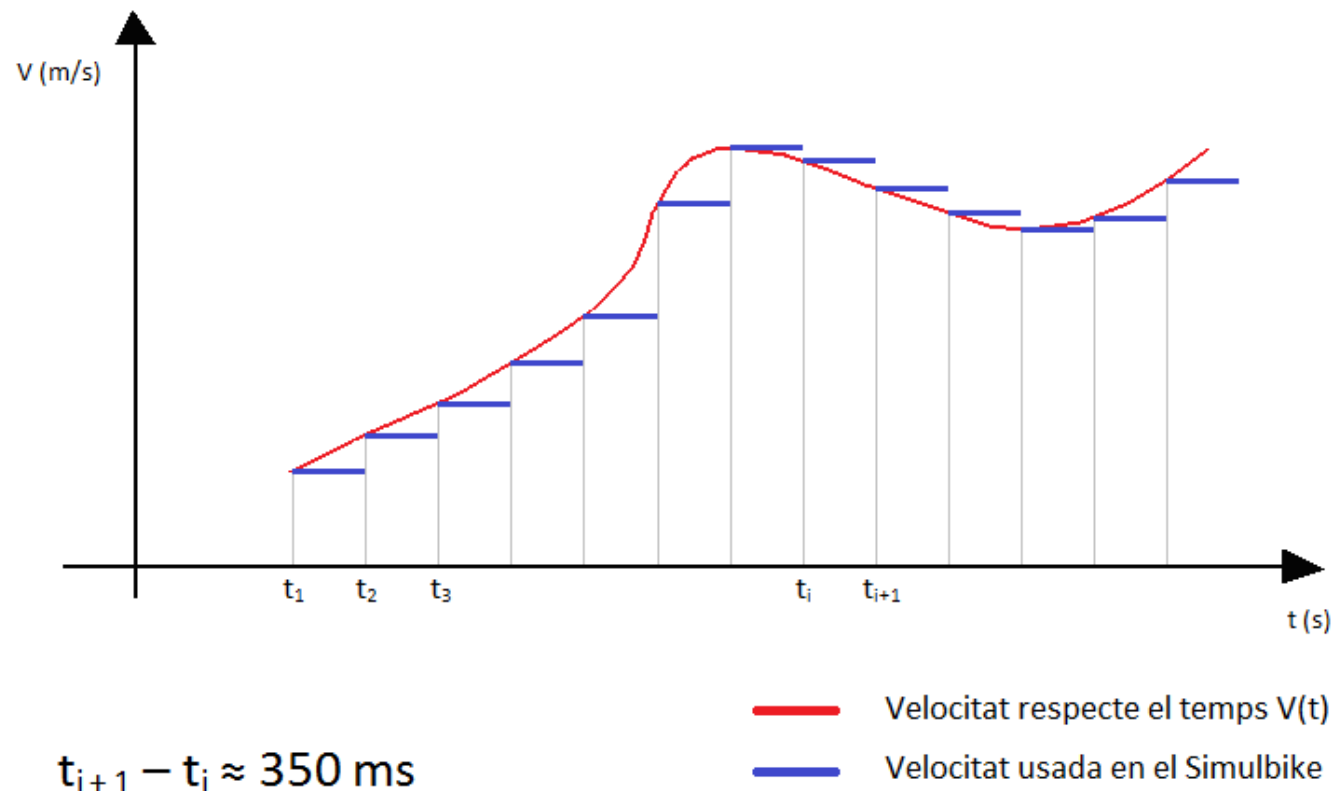
- ❑ Cadena de coordenades de la ruta.
- ❑ Per cada punt → longitud, latitud i elevació.

- ❑ Càlcul de la distància entre punts:
 - Fórmula de Haversine
 - Teorema de Pitàgores

- ❑ Càlcul del pendent:
 - Fórmula de la pendent: $p = \text{Alçada} * 100 / \text{distància}$

Simulació - Algorisme

- Objectiu: controlar la evolució del recorregut.



Simulació - Algorisme

- Passos a cada interval:
 - ❑ Càlcul distància recorreguda.
 - ❑ Increment del acumulador.
 - ❑ Detecció del tram actual.
 - ❑ Assignació del grau de resistència:
 - En el pla: $grau = 5$
 - En les baixades: $grau < 5$
 - En les pujades: $grau > 5$
 - ❑ Comprovació de finalització.

Proves

■ Recorregut definit:

- ❑ Longitud: 1308 metres.
- ❑ Coordenades: 13 nodes.
- ❑ Varietat de desnivells: 5 baixades, 5 pujades i 2 plans.



■ Casos analitzats:

- ❑ Cas basic: velocitat constant durant el recorregut.
- ❑ Cas real: varietat de velocitats en el recorregut.

Proves

- Errors acumulats:
 - ❑ Cas bàsic: 0,144%
 - ❑ Cas real: 0,363%
- Altres operacions:
 - ❑ Correcte assignació de la resistència.
 - ❑ Correcte variació de la velocitat de reproducció.
- Efecte compensatori:
 - ❑ En els canvis de velocitat, la distància recorreguda s'avança o s'endarrereix a causa dels intervals.

Conclusions

- El prototip ha estat desenvolupat amb èxit.
- Propòsits aconseguits:
 - Navegació mitjançant el teclat i transmissió de les dades.
 - Reproductor multimèdia amb velocitat variable.
 - Funcional per les velocitats altes.
 - No apte per les baixes.
 - Algorisme de simulació validat en entorn real.

Gràcies per la vostra atenció.
Preguntes?