

# Development Methods for Multimodal Dialogue Systems

Arne Jönsson

Department of Computer and Information Science  
Linköping University

# Motivation



Two problems when developing dialogue systems:

- too much time is devoted to discussions on features of the system that are interesting but often rare and hard to realise
- it is not easy to subdivide the work with design and implementation into manageable pieces when developing a dialogue system.

# Outline



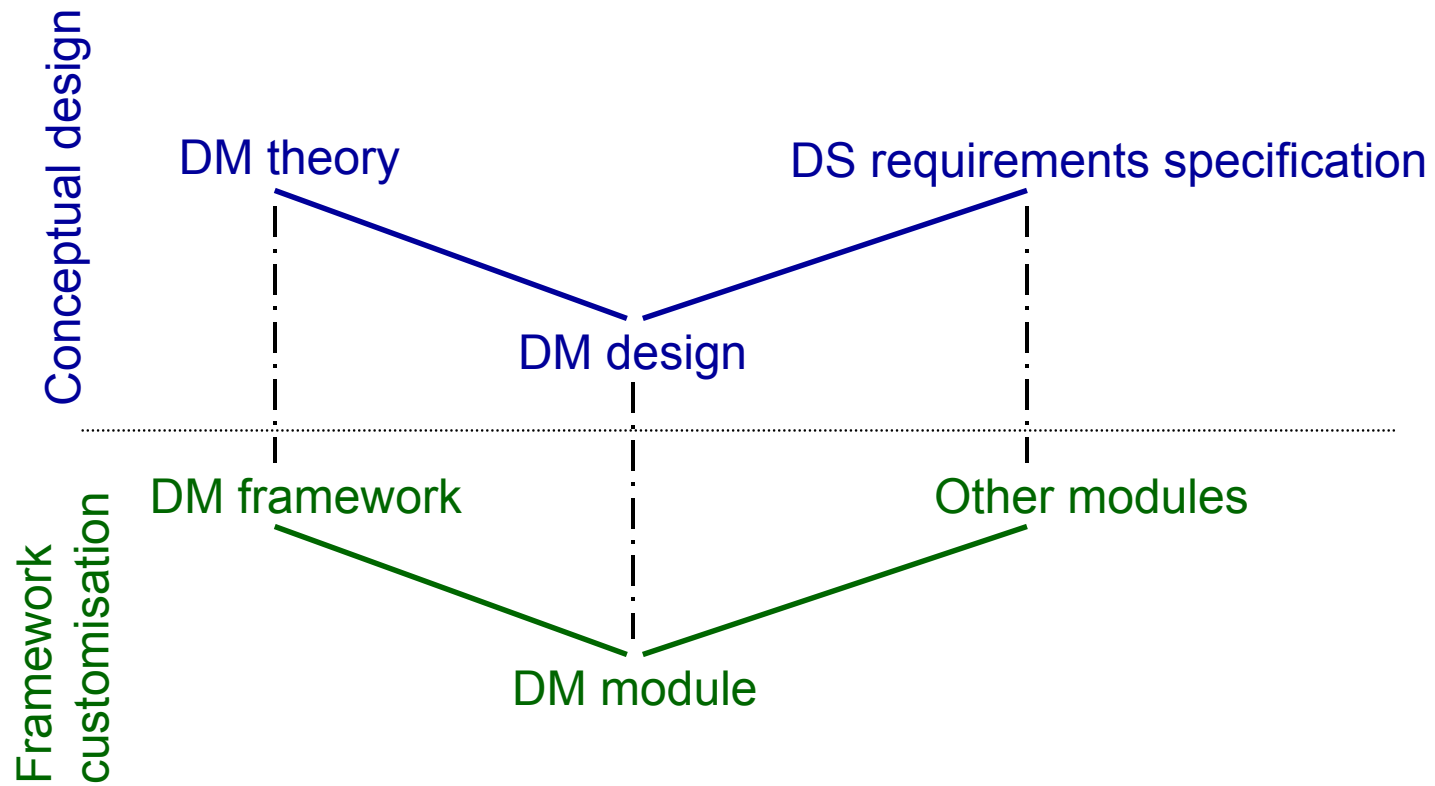
- Overview of a development method
  - implementation of dialogue management
- Our experience
  - Research prototypes
    - multimodal interaction
  - Prototypes implemented in industry
    - dialogue management
- Issues for multimodal interaction

# Inspiration



- Extreme programming
  - coding instead of chart diagrams
- Code re-use
  - open source
- Iterative development
- Framework and tool development

# Method overview



# Iterative development

---

- Design and coding a joint activity
  - twofold implementation iteration
  - design document and module code
- Iterative and evolutionary
  - facilitates problem understanding
  - capability steps

# DM design



- Representation and flow of information
- Brief design document, iteratively refined
- Normally three issues to consider:
  - modularisation
  - knowledge representation
  - interfaces

# DM framework customisation

---

- Starts off from DM framework
- Created iteratively
- Three forms of framework re-use:
  - tools
  - framework templates
  - code patterns

# Development space

**DM Framework Customisation**

Tools	X	X	X
Framework templates	X	X	X
Code patterns	X	X	X

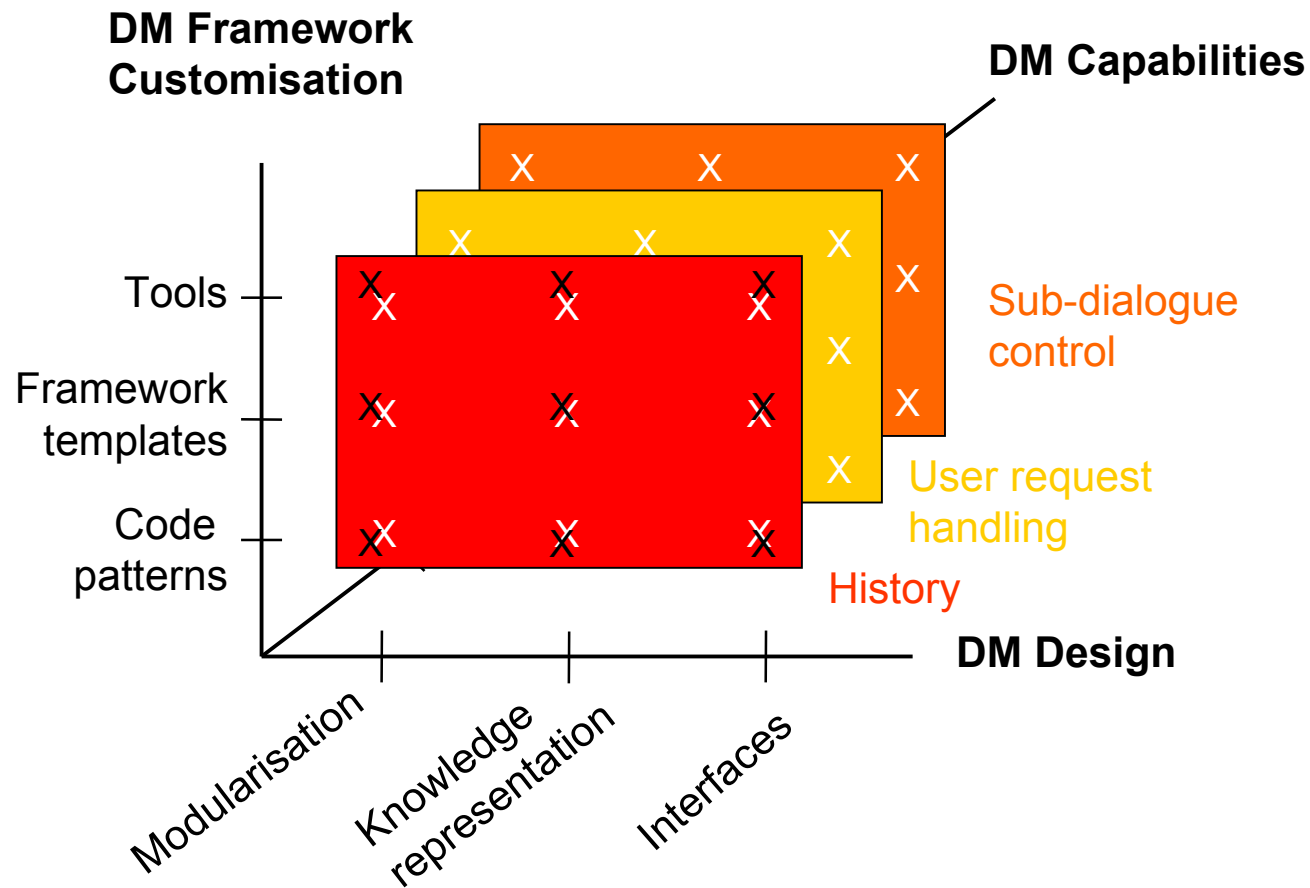
**DM Design**

# Example: DM capabilities

---

- Dialogue history modelling
  - determines overall structure of DM module
- User request handling
  - identification of request types
- Sub-dialogue control
  - major control unit of dm

# Development space



# Dialogue history

---

## Tokens:

- sub-dialogue
  - e.g. non-terminal category symbols
- utterance
  - e.g. terminal symbols
- part of utterance
  - e.g. focal parameters

# User request

---

## Classes of requests:

- task requests
  - background or task-execution
- system information
  - e.g. help and explanations
- communication management

# Sub-dialogue control

---

## Generic grouping:

- request types
  - behaviour for each type of request
- exceptional system responses
  - e.g. empty or too large results
- clarifications and error handling

# Experience

- Framework development
  - LINLIN  $\Rightarrow$  MALIN  $\Rightarrow$  MALIN  $\Rightarrow$  ...
- Dialogue systems development
  - MALIN  $\Rightarrow$  ÖTRAF
  - MALIN  $\Rightarrow$  SCIN
- Framework customisation
  - MALIN  $\Rightarrow$  TV information
  - MALIN  $\Rightarrow$  Miina

# SCIN



- Interactive news
- Iterative development of multimodal interaction
  - “Intelligent” tape recorder

Nyhetsläsaren SCIN (som gäst)

Datum	Rubrik	Bakgrund
2000-12-01	Xerox flyttar från Norrköping	-
2000-12-01	(bilstatistik2: 4 235 nya lastbilar (3 369)	-
2000-12-04	(marknaden2: Nedåt på börsen)	-
2000-12-04	(marknaden2: Nedåt på börsen)	-
2000-12-05	Saab: Kraftig försäljningsökning i USA	-
2000-12-05	Saab: Kraftig försäljningsökning i USA	-
2000-12-06	Svagt nedåt på Europabörser	-
2000-12-06	(marknaden2: Börsen backar)	-
2000-12-06	Svagt nedåt på Europabörser	-
2000-12-06	(marknaden2: Börsen backar)	-
2000-12-08	Jonas Birgersson tvingades sälja Framfabaktier	-
2000-12-08	Jonas Birgersson tvingades sälja Framfabaktier	-
2000-12-08	Jonas Birgersson tvingades sälja Framfabaktier	-
2000-12-13	Skänkta datorer problem för kommunen	-
2000-12-15	Schweizare köper in sig i Investor	info
2000-12-15	Fakta: Den nya mobiltelefonin	-
2000-12-15	Fakta: Dessa har sökt licens	-
2000-12-15	Liten miss blev dyr för Telia	-
2000-12-16	Saab får huvudkontor även i Stockholm	-
2000-12-16	(mobilnät3: "Basstationer på landsbygden måste trec	-
2000-12-16	BRÄDSKANDE: (mobilnät2: Telia får ingen licens)	-
2000-12-16	Saab får huvudkontor även i Stockholm	-
2000-12-16	Saab får huvudkontor även i Stockholm	-
2000-12-18	Telia rasar 15 procent på börsen	-
2000-12-18	Telia rasar 15 procent på börsen	-
2000-12-18	(teliakom5: Tungt ansvar på Rosengren)	-
2000-12-18	(teliakom6: Moderaterna kräver information av Rose	-
2000-12-18	(teliakom5: Tungt ansvar på Rosengren)	-
2000-12-18	(teliakom6: Moderaterna kräver information av Rose	-

**SCIN**

paus
backa
läs
fram
stopp

log in

din fråga:

<BRODTEXT><P>Mats Odell, kristdemokraternas ekonomiske talesman och vice ordförande i finansutskottet och Johnny Gylling, ordförande i partiets IT-råd tycker att näringsminister Björn Rosengren får ta på sig ett stort ansvar för Telias misslyckande.</P><CITAT>Rosengren har inte gett Telia de bästa förutsättningarna i sitt uppdrag. Först var det Norgeaffären som tog mycket kraft och slutade i ett fiasko. Sedan var det utförsäljningen där regeringen envist höll fast vid ett statligt majoritetsägande, säger de båda kristdemokraterna i en kommentar.</CITAT><P>KD:s linje är att staten helt ska lämna ägandet i Telia.</P><P>De hyllar dock PTS vars beslut "visar på en rakryggad hållning från myndighetens sida".</P></BRODTEXT>

# SCIN



- Interactive news
- Iterative development of multimodal interaction
  - “Intelligent” tape recorder
  - Talking head



Inrikes & Utrikes

☐ **Telia säljer nätkapacitet till Telenor**

ï **Telia vill börsnotera katalogverksamheten**

Telenordia sänker samtalsavgifter

ï **SEB: Hushållens tillgångar minskade 2:a kvartalet**

UMTS-tjänster redan 2001



Ekonomi



Sport

	Nya	Olästa
Inrikes	2	4
Utrikes	1	3
Ekonomi	5	5
Sport	1	6



Väder

**Nedåt på London börser**



# Ekonomi



# SCIN

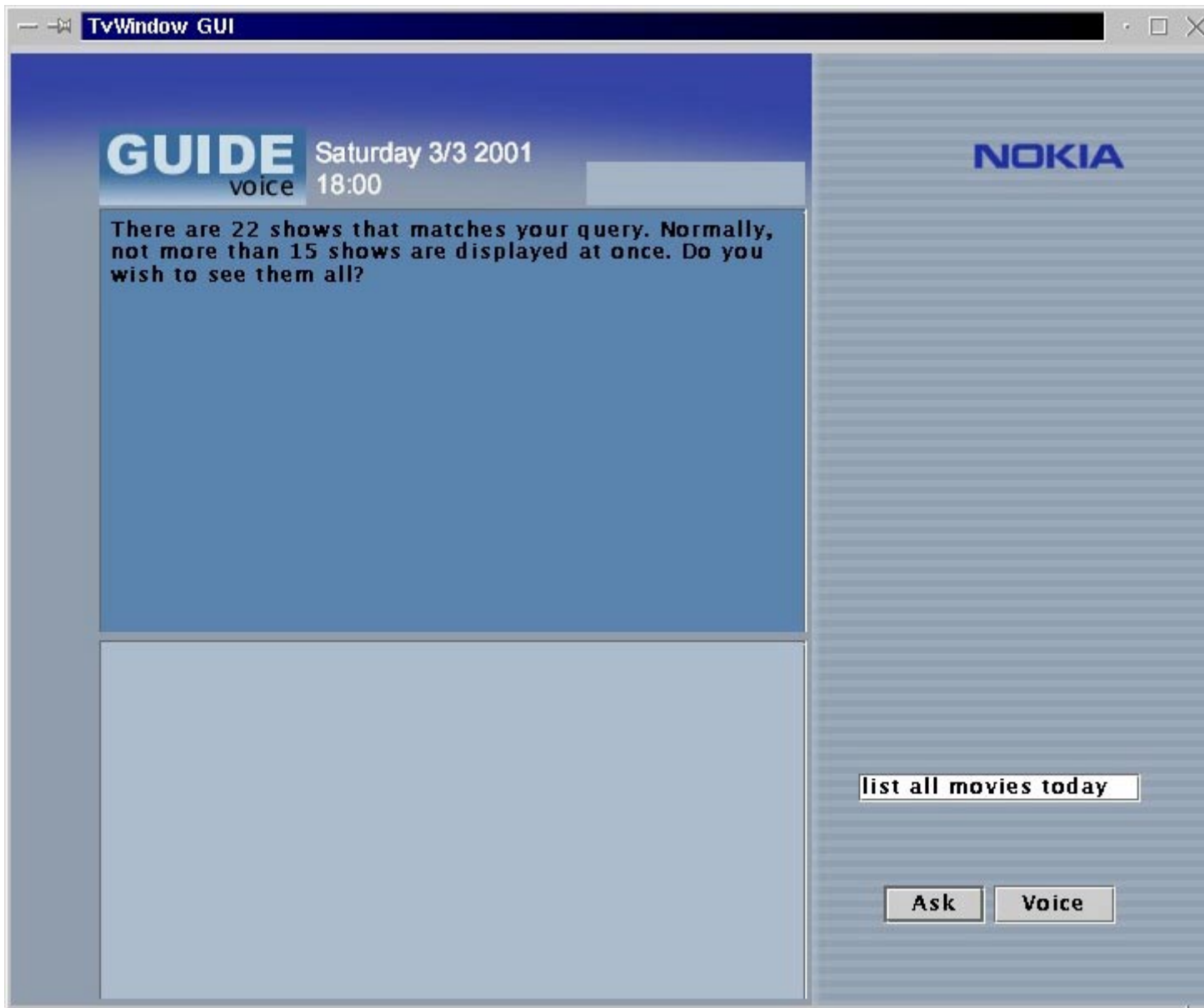


- Interactive news
- Iterative development of multimodal interaction
  - “Intelligent” tape recorder
  - Talking head
  - New design
  - Dialogue component
  - Background information

# TV program information



- Industrial framework customisation
- Iterative development
  - Request handling
  - Dialogue history
  - Clarification requests



TvWindow GUI

**GUIDE** Saturday 3/3 2001  
voice 18:00

title	channel	start date	category
The Guns of Navarone	Channel4	1910 20010303	film
The Master of Ballantrae (U)	tcm.turner	1920 20010303	film
Gladiator	BBC2	2000 20010303	film
Ryan's Daughter (15)	tcm.turner	2100 20010303	film
Operation Delta Force 4:	Channel5	2100 20010303	film

NOKIA

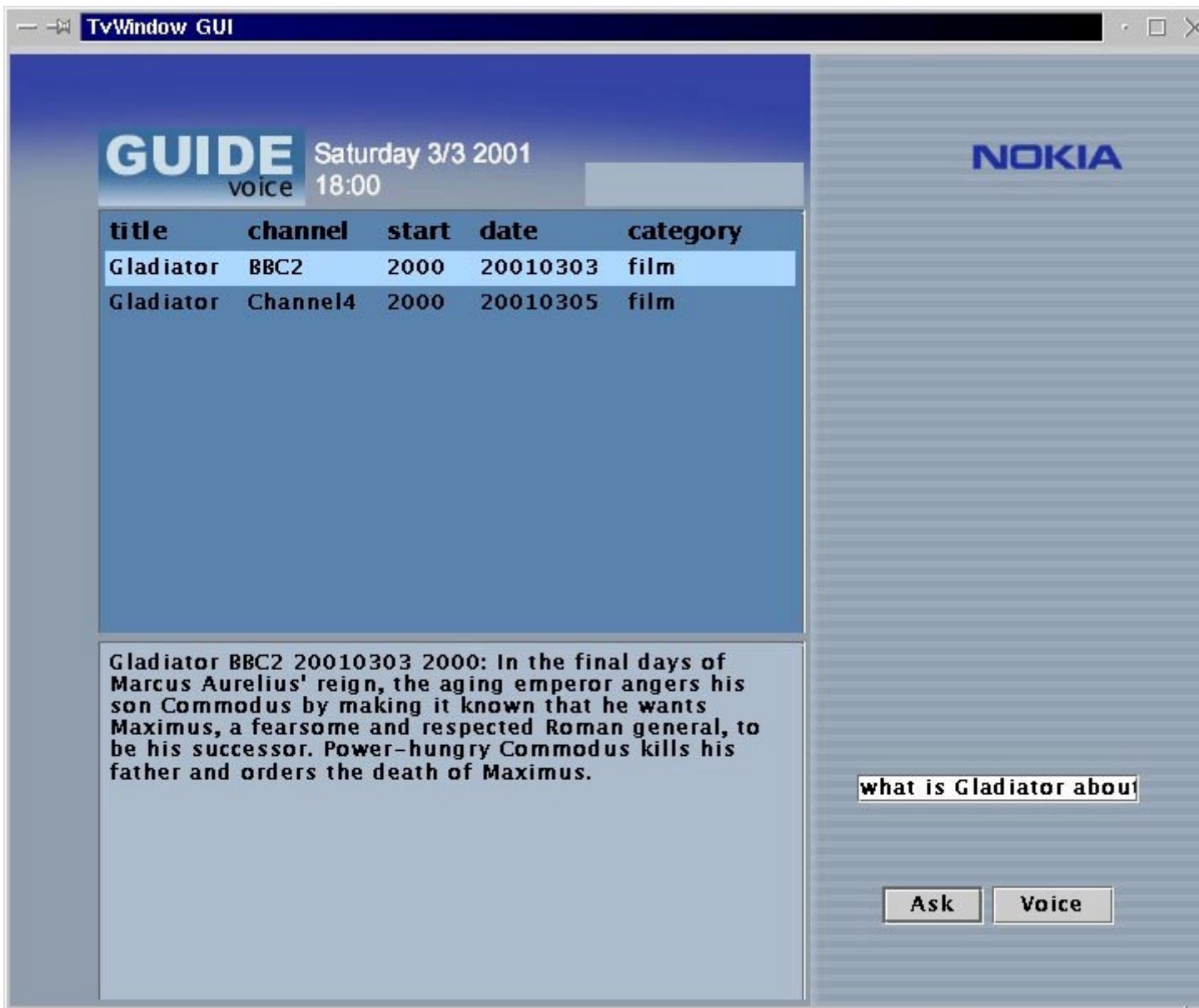
no only tonight

Ask Voice

# TV program information



- Industrial framework customisation
- Iterative development
  - Request handling
  - Dialogue history
  - Clarification requests
  - Background information



# TV program information



- Industrial framework customisation
- Iterative development
  - Request handling
  - Dialogue history
  - Clarification requests
  - Background information
  - Refined dialogue history

TvWindow GUI

**GUIDE** Saturday 3/3 2001  
voice 18:00

**NOKIA**

title	channel	start	date	category
Ryan's Daughter (15)	tcm.turner	2100	20010303	film
Operation Delta Force 4: Deep Fault	Channel5	2100	20010303	film
The Life of Stuff	BBC-knowledge	2230	20010303	film
Legal Eagles	BBC2	2235	20010303	film
Hang 'em High	Carlton	2315	20010303	film
Planet	Channel5	2300	20010303	film

movies after 9 pm

Ask Voice

# Issues

---

## Multimodal dialogue systems

- What does iterative refinement of multimodal interaction mean?
  - that we add modalities
  - or gradually refine the capabilities of modalities
- What capability steps can be identified?

# What do we need?



- A modularised architecture that allows for incremental and iterative development (to be presented tomorrow)
- Knowledge on the "usability" of various combinations of modalities
  - Multimodal systems' characteristics
  - Modality characteristics

# Multimodal systems' characteristics

- E.g. Robbert-Jan Beun
  - User
  - Communication situation
  - Message/Task