



Cours de
Génie Logiciel

David
Janiszek

Un peu
d'histoire...

Les
problèmes
posés par les
logiciels

La program-
mation

En résumé

Première partie I

Introduction

Les débuts de l'informatique moderne



Cours de
Génie Logiciel

David
Janiszek

Un peu
d'histoire...

L'informatique

La programmation

Les premiers
logiciels

Les
problèmes
posés par les
logiciels

La program-
mation

En résumé

Ordinateur	Date	Pays	Numération	Electronique	Programmable
Zuse Z3	1941	Allemagne	binaire	non	par carte
Atanasoff-Berry Computer	1941	Etats-Unis	binaire	oui	non
Colossus	1943	Royaume-Uni	binaire	oui	par recablage
IBM ASCC	1944	Etats-Unis	décimal	non	par carte
ENIAC	1944	Etats-Unis	décimal	oui	par recablage

TAB.: Les premiers ordinateurs numériques



Les débuts de la programmation ...

Cours de
Génie Logiciel

David
Janiszek

Un peu
d'histoire...

L'informatique

La programmation

Les premiers
logiciels

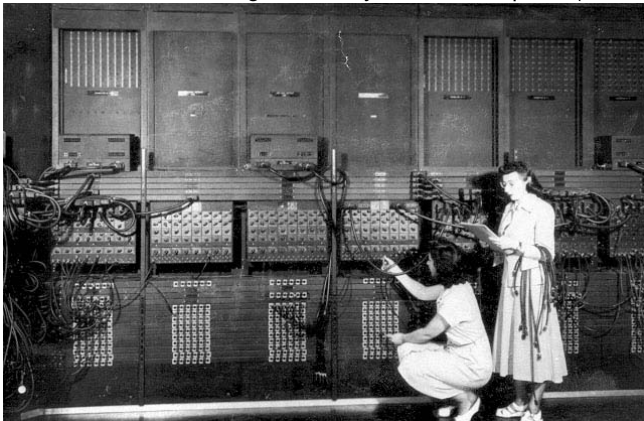
Les
problèmes
posés par les
logiciels

La programmation

En résumé

Programmation d'un des premiers ordinateurs électroniques :

Electronic Numerical Integrator Analyser and Computer (ENIAC)



La séparation entre le logiciel et le matériel



Cours de
Génie Logiciel

David
Janiszek

Un peu
d'histoire...

L'informatique
La programmation

Les premiers
logiciels

Les
problèmes
posés par les
logiciels

La program-
mation

En résumé

Aux débuts de l'informatique ...

- **Un** ordinateur pour effectuer **une** tâche
- L'architecture de l'ordinateur **est** le programme
- **Problème** : il faut modifier ou construire un nouvel ordinateur lorsque la tâche évolue !

Par conséquent, il est rapidement devenu souhaitable de séparer la représentation physique et la sémantique de cette représentation :

- Le matériel : général et concret
- Le logiciel : spécifique et abstrait



Les premiers programmes

Cours de
Génie Logiciel

David
Janiszek

Un peu
d'histoire...

L'informatique

La programmation

Les premiers
logiciels

Les
problèmes
posés par les
logiciels

La program-
mation

En résumé

Tâche	Nom	Année
Compilateur (langage A-0)	×	1951
Prévision météorologique	×	1941
Composition musicale	×	1956
Editeur de texte (plein écran)	O-26	1967
Traitement de texte	MT/ST	1969
Tableur	LANPAR	1969

TAB.: Quelques-uns des premiers logiciels

Les problèmes posés par les logiciels



Cours de
Génie Logiciel

David
Janiszek

Un peu
d'histoire...

Les
problèmes
posés par les
logiciels

La program-
mation

En résumé

Par définition, un logiciel est :

- Intangible
- Complexe
- Variable

Chaque logiciel est un prototype.

Il est difficile de déterminer *a priori* si il est effectivement exploitable d'un point de vue :

- Fonctionnel
- Fiabilité
- Ergonomique

La taille de différents logiciels



Cours de
Génie Logiciel

David
Janiszek

Un peu
d'histoire...

Les
problèmes
posés par les
logiciels

La program-
mation

En résumé

Type du projet (ou nom du projet)	Taille du logiciel (en nombre d'instructions)
Montre	2.000
Téléphone portable	150.000
Automobile	1.000.000
Central téléphonique	1.000.000
Noyau linux (2.4)	4.000.000
Système de combat(CDG)	8.000.000
Portail internet (yahoo)	11.000.000
Windows 95	10.000.000
Windows XP	40.000.000
Office 2007	30.000.000
Windows Vista	50.000.000
Catia	200.000.000
Système Linux (F9)	204.500.000
Projets opensource	1.000.000.000

TAB.: Taille de différents logiciels



Le risque d'abandon (1)

Cours de
Génie Logiciel

David
Janiszek

Un peu
d'histoire...

Les
problèmes
posés par les
logiciels

La program-
mation

En résumé

Constat

Le risque d'abandon ou de retard important augmente de plus en plus rapidement à mesure que la taille globale du projet croît.

Taille du projet (en lignes de code)	Risque d'abandon
100.000	25%
500.000	50%
1.000.000	65%

TAB.: Risque d'abandon d'un projet [Capers Jones]

Le risque d'abandon (2)



Cours de
Génie Logiciel

David
Janiszek

Un peu
d'histoire...

Les
problèmes
posés par les
logiciels

La program-
mation

En résumé

Au moment d'abandonner un projet, on constate :

- Retard : environ 1 an après la date de livraison planifiée.
- Coût : 200% du coût initial

Coût estimé des abandons :

14 milliards de \$ par an (aux Etats-Unis)



Le risque de livraison

Cours de
Génie Logiciel

David
Janiszek

Un peu
d'histoire...

Les
problèmes
posés par les
logiciels

La program-
mation

En résumé

Constat

Il y a entre 0,5 et 3 erreurs de programmation toutes les 1000 lignes de code [Bell Labs]

Cela entraîne les conséquences suivantes :

- 2 projets sur 3 sont livrés en retard ou ont dépassé le coût initialement estimé
- 2 projets sur 3 révèlent d'importants défauts ou montrent une instabilité durant leur première année d'exploitation

Coût estimé des bogues :

60 milliards de \$ par an (aux Etats-Unis)

Les clés de l'échec



Cours de
Génie Logiciel

David
Janiszek

Un peu
d'histoire...

Les
problèmes
posés par les
logiciels

La program-
mation

En résumé

Exemples de facteurs conduisant à l'échec d'un projet :

- Fonctionnalités abracadabrantes
- Développement nébuleux
- Problèmes d'intégration
- Réécriture du code source
- Ré-évaluation continue (contexte applicatif + application)
- Remise à plat de la conception et réécriture de l'application lors de la phase de test
- Absence de documentation motivant les décisions prises lors de la conception
- etc ...



Et vous ?

Cours de
Génie Logiciel

David
Janiszek

Un peu
d'histoire...

Les
problèmes
posés par les
logiciels

La program-
mation

En résumé

Avez vous connu ce genre de situation ?

- Un programme inachevé
- Un programme au comportement erratique (bogué)



Répartition des coûts (1)

Cours de
Génie Logiciel

David
Janiszek

Un peu
d'histoire...

Les
problèmes
posés par les
logiciels

La program-
mation

En résumé

Il y a les coûts de développement ...

Tâche	Proportion
Conception	1/3
Programmation	1/6
Tests des composants	1/4
Tests du système	1/4

TAB.: Coûts de développement en fonction de la tâche



Répartition des coûts (2)

Cours de
Génie Logiciel

David
Janiszek

Un peu
d'histoire...

Les
problèmes
posés par les
logiciels

La program-
mation

En résumé

... et les coûts de maintenance : **70 % du coût total**

Tâche	Proportion
Modifications demandées par le client	2/5
Correction d'erreurs	1/5
Modifications des formats (données, fichiers, ...)	1/6
Changement matériel	1/20
Modification de la documentation	1/20
Amélioration des performances	1/20
Divers	1/12

TAB.: Coûts de maintenance en fonction de la tâche



La maintenance

(rien n'est vraiment terminé ...)

Cours de
Génie Logiciel

David
Janiszek

Un peu
d'histoire...

Les
problèmes
posés par les
logiciels

La program-
mation

En résumé

Lois de Belady et Lehman

- Un logiciel est en constante évolution
- Lorsqu'un logiciel évolue, il devient de moins en moins structuré

Autrement dit :

- La livraison n'est pas une fin en soi : après sa livraison un logiciel peut être modifié
- Chaque modification transforme un peu plus le logiciel en *patchwork*

Le logiciel s'améliore t'il autant que le matériel ?



Cours de
Génie Logiciel

David
Janiszek

Un peu
d'histoire...

Les
problèmes
posés par les
logiciels

La program-
mation

En résumé

Constat

- Les logiciels croissent jusqu'à remplir la mémoire disponible
- Les logiciels sont plus lents à mesure que le matériel est plus rapide

Exemples :

- Les systèmes d'exploitation
- Les suites bureautiques
- Les jeux vidéos

Exemples (1)



Cours de
Génie Logiciel

David
Janiszek

Un peu
d'histoire...

Les
problèmes
posés par les
logiciels

La program-
mation

En résumé

Sortie	Produit	Equipe dev.	Equipe test	Lignes de code ($\times 10^6$)
07/93	NT 1.0 (version 3.1)	200	140	4/5
09/94	NT 2.0 (version 3.5)	300	230	7/8
05/95	NT 3.0 (version 3.51)	450	325	9/10
07/96	NT 4.0 (version 4.0)	800	700	11/12
12/99	NT 5.0 (Windows 2000)	1.400	1.700	29
10/01	NT 5.1 (Windows XP)	1.800	2.200	40
04/03	NT 5.2 (Win. Serv. 2003)	2.000	2.400	50

TAB.: Evolution des systèmes d'exploitation de Microsoft

Source : "The Build Master" de Vincent Maraia



Exemples (2)

Cours de
Génie Logiciel

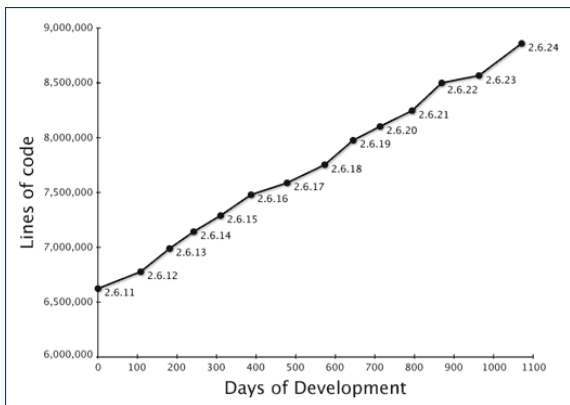
David
Janiszek

Un peu
d'histoire...

Les
problèmes
posés par les
logiciels

La program-
mation

En résumé



Evolution du noyau Linux 2.6 (du 02/03/05 au 24/01/2008)

Entre 483 et 1057 développeurs



La programmation

Cours de
Génie Logiciel

David
Janiszek

Un peu
d'histoire...

Les
problèmes
posés par les
logiciels

La program-
mation

Un peu d'histoire ...

Les difficultés du
développement
logiciel

Comment surmonter
ces difficultés ?

En résumé

- Le langage de programmation influence la méthode de travail (et inversement ?)
- Le langage de programmation implique un niveau d'abstraction plus ou moins élevé.
- L'interpréteur ou le compilateur est lui-même un logiciel !