
Productivité des programmeurs

Jacques Printz



Table des matières

Introduction. Modèles d'estimation et productivité	9
Chapitre 1. Les bases de l'estimation	13
1.1. Les grandeurs fondamentales CQFD et leurs unités de mesure	13
1.1.1. Première difficulté : la démarcation et les critères de mesurage	14
1.1.2. Seconde difficulté : le rôle de l'observateur humain	15
1.1.3. Troisième difficulté : les grandeurs caractéristiques sont discrètes	17
1.2. La vision dynamique du processus de développement	22
1.2.1. Modèle de référence du cycle projet	23
1.2.2. Modèle de tâche (ou d'activité) associé à un processus	27
1.2.3. Quelques lois d'échelle simples	32
1.2.4. Modèle de découverte des défauts	35
1.2.5. Les modes dégradés du modèle de référence	36
1.2.6. Le cycle système	37
1.3. Les bases de l'estimation	41
1.3.1. L'approche fonctionnelle	41
1.3.2. L'approche programme : données, instructions et contrôles	47
1.4. La machine à produire le logiciel	52
1.4.1. Les équipes de développement	52
1.4.2. Les différents rôles	53
1.4.3. Organisation de développement	53
1.4.4. Situations d'équilibre et de déséquilibre au sein d'un cycle système	55
1.4.5. Outils de développement	59
Chapitre 2. Aspects dynamiques et comportements de l'estimation	61
2.1. Impact du multiplexage des ressources sur la productivité	61
2.2. Impact de la compression des délais sur la productivité des programmeurs	63
2.2.1. La durée et les effectifs	64

6 La productivité des programmeurs

2.2.2. Exemple de calcul	65
2.2.3. La dynamique des réunions et l'effort associé à la communication	66
2.3. Les limites des modèles d'estimation	71
2.4. Le développement des savoir-faire et de la maturité en estimation des projets	75
2.4.1. Stade n° 1 : le chef de projet novice	76
2.4.2. Stade n° 2 : le chef de projet débutant/confirmé	76
2.4.3. Stade n° 3 : le chef de projet compétent	77
2.4.4. Stade n° 4 : la maîtrise	79
2.4.5. Stade n° 5 : l'expertise	80
2.5. Productivité du programmeur isolé parfait : le modèle PIP	81
2.5.1. Facteurs matériels et vitesse limite de transcription	84
2.5.2. Facteurs combinatoires liés aux nombres de symboles manipulés	84
2.5.3. Récapitulatif des paramètres du modèle PIP du programmeur isolé parfait	101

Chapitre 3. Productivité des organisations de développement logiciel

Avant-propos : organisations et systèmes	106
3.1. Notion de chaîne de valeur	115
3.1.1. Productivité, rendement et puissance	117
3.1.2. Mise en correspondance de l'entreprise et de son informatique	121
3.1.3. La mise en évidence des coûts de conformité et des coûts de non-conformité	123
3.1.4. Quelques domaines-clés de l'analyse de la valeur des logiciels	124
3.2. Importance des relations MOA/MOE	127
3.2.1. Stratégie et pilotage stratégique des projets	128
Emergence de la notion de maîtrise d'ouvrage	128
3.2.2. Rôle de la maîtrise d'ouvrage dans le pilotage stratégique	135
3.2.3. Les moyens du maître d'ouvrage	138
3.2.4. La vision architecturale du maître d'ouvrage	142
3.2.5. Le tableau de bord du maître d'ouvrage	144
3.3. Le système qualité comme organe de régulation	147
3.3.1. Mesurer pour comprendre	147
3.3.2. Mesurer pour agir	150
3.3.3. Importance de l'acte contractuel dans le management de la qualité	153
3.4. Stratégie d'informatisation durable	156
3.4.1. Le défi de la complexité	156
3.4.2. Le statut de l'erreur dans un système complexe	158

Chapitre 4. Pathologie des organisations

4.1. Les phénomènes bureaucratiques	165
4.2. L'enfer, c'est les autres : la communication paradoxale	168

4.3. Le mythe du manager professionnel qui connaît tout mais ne sait rien	171
4.4. L'interdépendance et la rivalité entre acteurs	175
4.4.1. Le dilemme des prisonniers	175
4.4.2. Les menaces	180
4.5. Normalisation de la déviance et comportements à risque	182
4.6. Situations paradoxales	185
4.6.1. Le retour sur investissement ROI	185
4.6.2. Du faire au faire-faire : le paradoxe de la spécification	186
Annexes	189
A1. Expression analytique et forme des équations de l'effort en fonction de la taille et de la durée en fonction de l'effort	189
A1.1. Rappel des équations du modèle COCOMO et analyse de la forme de l'équation d'effort	189
A1.2. Forme générale de l'équation d'effort	191
A1.3. Analyse du coût des interactions	193
A2. Equation de la durée	196
A2.1. Perfectionnements possibles du modèle de montée en charge	199
A3. Les caractéristiques qualité des systèmes informatisés	201
A3.1. Caractéristiques fonctionnelles	202
A3.2. Caractéristiques non fonctionnelles	202
A3.3. Caractéristiques impliquant l'environnement système	204
A3.4. Gérer la correspondance entre information et informatique	205

Le management actuel utilise fort peu de modèles d'estimation des coûts des projets logiciel, et ce pour deux raisons :

- du point de vue du chef de projet, pris dans les problèmes de terrain où l'humain et l'organisation sont des contraintes de tous les instants, les modèles paraissent trop éloignés des réalités ;
- du point de vue mathématique, les formules et méthodes de comptage que l'on y trouve paraissent sans rapport avec la « physique » sous-jacente de l'information.

Le but de *Productivité des programmeurs* est de montrer qu'entre ces deux extrêmes, il y a une position médiane. Il explique en détail comment on peut abstraire des projets certains invariants structurels (architecture du logiciel, méthodologie de développement, qualité de service requise, fonctions à réaliser) à partir desquels peut se construire un modèle efficace pour analyser l'impact des aléas liés à la « matière humaine » de ces projets. Ces aléas peuvent eux-mêmes être modélisés, mais avec de tout autres moyens, ceux des sciences sociales. Les modèles d'estimation fournissent une vérité d'ordre statistique mais néanmoins très utile. Tout écart par rapport à la vérité statistique est un risque qu'il faut gérer comme tel.

Des exemples du bon usage de ces modèles, aidant à comprendre leurs limites, sont étudiés dans l'ouvrage *Coûts et durée des projets informatiques*.

L'auteur

Jacques Printz est titulaire, depuis 1995, de la chaire de génie logiciel du CNAM où il a créé le Centre de Maîtrise des Systèmes et du Logiciel. Il enseigne également à l'Ecole Centrale de Paris.