

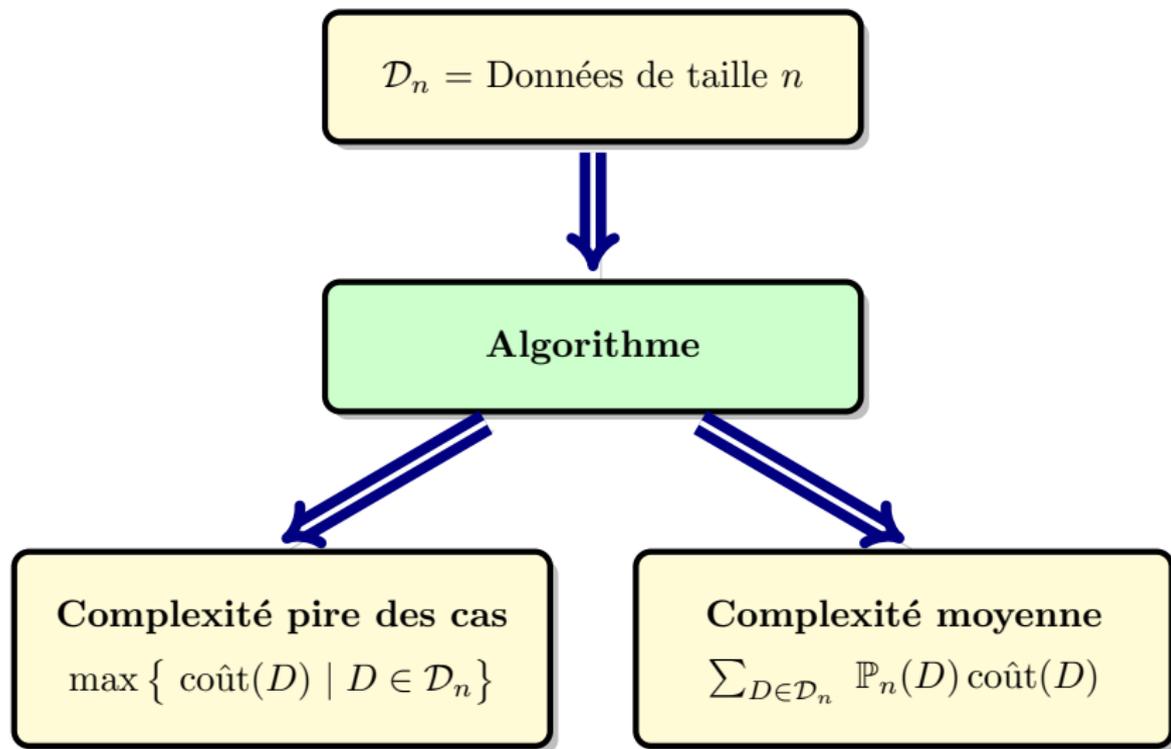
Analyse d'algorithmes et automates

Cyril Nicaud – équipe Modèles et Algorithmes

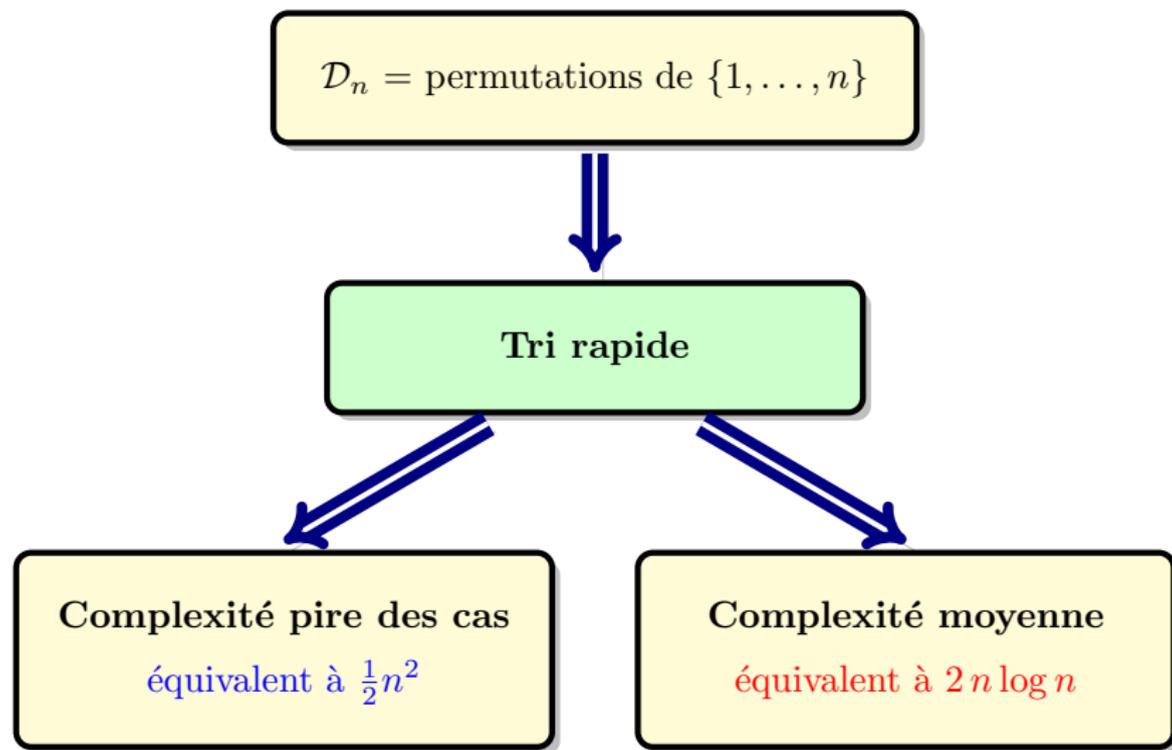


11-12 décembre 2013

Analyse d'algorithmes

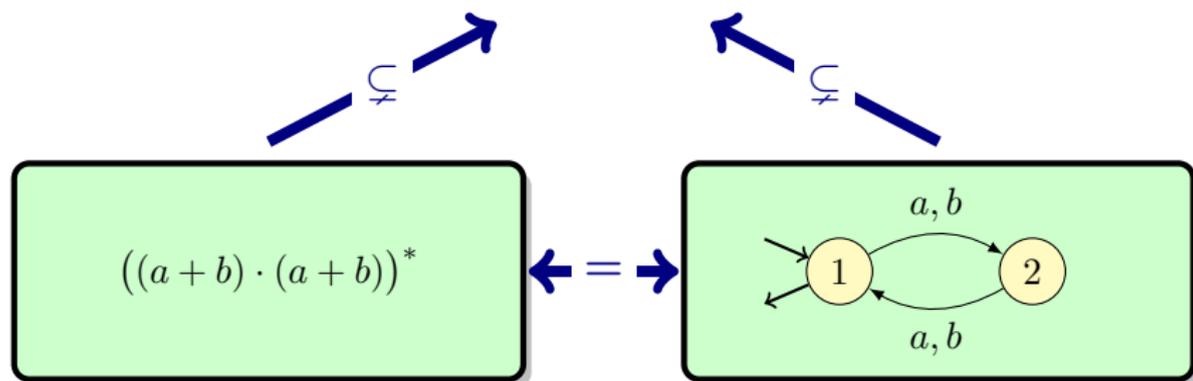


Classique : analyse du tri rapide (Quicksort)



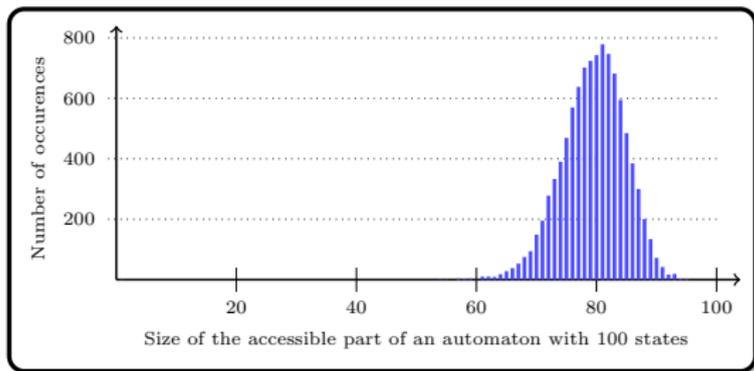
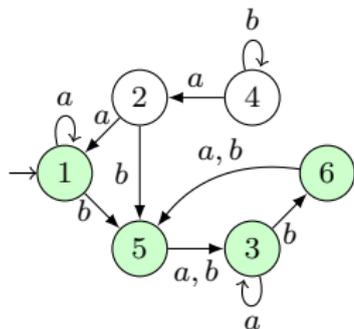
Algorithmes pour langages rationnels

```
int inLanguage(char *s) {  
    return strlen(s) % 2 == 0;  
}
```



- Classe restreinte de **langages** (i.e. ensemble de mots) avec une algorithmique spécifique.

Génération aléatoire d'automates accessibles



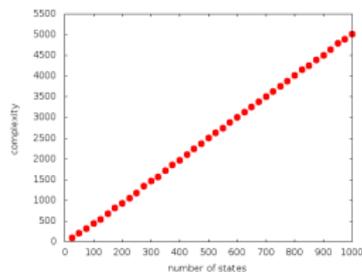
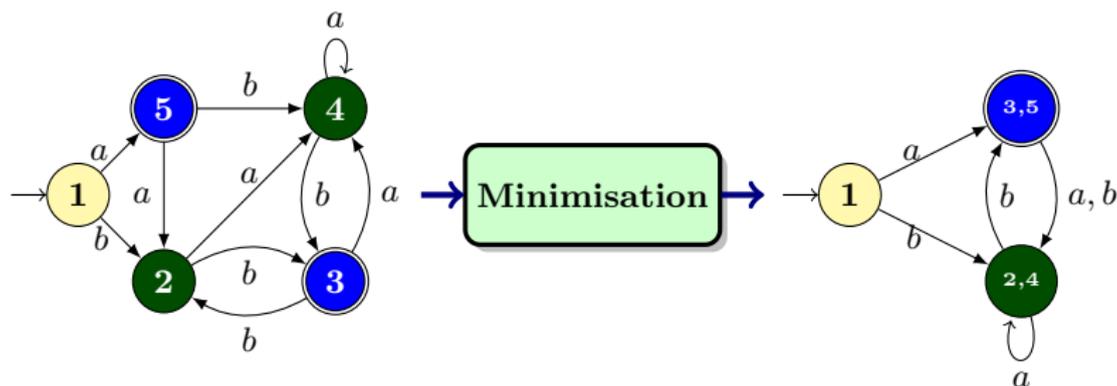
Théorème [Carayol, N. 12]

La taille X_n de la partie accessible est asymptotiquement Gaussienne, d'espérance et d'écart type équivalents à vn et $\sigma\sqrt{n}$:

$$P\left(\frac{X_n - vn}{\sigma\sqrt{n}} \leq t\right) \xrightarrow{n \rightarrow \infty} \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^t \exp\left(-\frac{u^2}{2}\right) du$$

► On peut donc faire de la génération uniforme en **taille approchée** en **temps moyen linéaire**.

Algorithmes de minimisation



Pire cas

- Moore en n^2
- Hopcroft en $n \log n$

Th [Bassino, David, N. 09]

L'algorithme de Moore est en $\Theta(n \log n)$ en **moyenne** si on choisit si chaque état est terminal avec probabilité $p \in]0, 1[$.

Th [David 10]

L'algorithme de Moore est en $\Theta(n \log \log n)$ en **moyenne** pour la distribution uniforme.

Algorithmes de minimisation (suite)

Wikipedia

Brzowski's algorithm [\[edit\]](#)

As [Brzowski \(1963\)](#) observed, reversing the edges of a DFA produces a [non-deterministic finite automaton \(NFA\)](#) for the reversal of the original language, and converting this NFA to a DFA using the standard [powerset construction](#) (constructing only the reachable states of the converted DFA) leads to a minimal DFA for the same reversed language. Repeating this reversal operation a second time produces a minimal DFA for the original language. The worst-case complexity of Brzowski's algorithm is exponential, as there are regular languages for which the minimal DFA of the reversal is exponentially larger than the minimal DFA of the language,^[5] but it frequently performs better than this worst case would suggest.^[4]

Brzowski

- Retourner les transitions
- Déterminiser
- Retourner les transitions
- Déterminiser

Pire cas : **exponentiel**

Th [De Felice, N. 13]

L'algorithme de Brzowski est de complexité **super-polynomiale en moyenne** pour la distribution uniforme.

Conclusion et perspectives

Conclusion

- Génération aléatoire d'automates accessibles et minimaux
- Analyse d'algorithmes de minimisation
- Propriétés typiques de grands automates aléatoires
- Expression rationnelles aléatoires

Perspectives

- Variation sur les distributions (états terminaux)
- Extension des objets (transducteurs, automates d'arbres, ...)
- Autres objets de la même théorie (semigroupes, formules logiques, grammaires, ...)