

# Jeux et Automates

Plan Présentation LFCC

Matthieu Boyer

## Introduction

- Définition d'un Jeu : Un jeu est un triplet  $(P, A_i, \succeq_i)$  où  $P$  est un ensemble de joueurs,  $A_i$  est un ensemble d'actions pour le joueur  $i \in P$  et  $\succeq_i$  est une relation de préférence pour le joueur  $i$ . Exemple du dilemme du prisonnier par exemple.
- Jeu extensif, jeu à information partielle.

## 1 Jeux et Automates

### 1.1 Les Automates vus comme des Jeux

- Définition du Jeu d'un automate : Si  $A = (Q, \Sigma, \delta, \iota, F)$  est un automate, on définit  $G_A$  un jeu à deux joueurs  $P_1$  et  $P_2$ . Dans ce jeu,  $P_1$  joue des états de  $Q$  et  $P_2$  joue des lettres de  $\Sigma$ . Si  $P_1$  joue  $q \in Q$  alors  $P_2$  doit jouer  $s$  tel que  $\delta(q, s) \neq \emptyset$ .

### 1.2 Information et Déterminisme

- Si  $A$  est déterministe,  $G_A$  est équivalent à un jeu à information parfaite, ou jeu extensif.
- Réciproquement, si  $A$  n'est pas déterministe, on peut d'une meilleure manière définir des ensembles d'informations pour chacun des joueurs récursivement.

### 1.3 Langage et Stratégies Gagnantes

- Une stratégie gagnante pour  $P_1$  est une stratégie telle que  $P_1$  a joué un état final et  $P_2$  ne peut plus jouer.
- Une stratégie pour  $P_2$  définie par  $w \in \Sigma^*$  est telle que  $P_2$  joue les lettres de  $w$  indépendamment de ce que  $P_1$  joue.
- Une stratégie gagnante pour  $P_2$  est une stratégie  $w$  de longueur  $n$  où  $P_1$  n'a pas de coup valide.
- On note  $S(G_A)^n$  l'ensemble de ces stratégies, et  $L(A)^n$  l'ensemble des mots de longueur  $n$  reconnus par  $A$ . Alors, on prouve que  $S(G_A)^n = L(A)^n$ .

## 2 Jeux et Grammaires

### 2.1 Jeux Hors-Contexte

- Définition d'un Jeu par une Grammaire
- Définition de la Victoire d'un Jeu pour un mot (similaire à ce qui précède).

## 2.2 Jeux et Systèmes à Pile

- Définition d'un Système à Pile comme un automate à pile sans entrée.
- Preuve qu'on peut construire un automate à pile de sorte qu'un joueur gagne le jeu  $G, w$  si et seulement si le calcul sur  $w$  de l'automate atteint un état *gagnant* et réciproquement, qu'on peut construire un jeu à partir d'un automate à pile.

## 2.3 Application aux Jeux de Cartes

- Description du Uno par une Grammaire.

## 3 Game Design et Automates

Je ne sais pas encore exactement à quel point aller loin dans ce sujet.

- Définition des objets par des alphabets
- Représentation du fil du jeu par un automate dont les transitions sont liées aux actions du joueur.

## Références

- [1] A-Games : using game-like representation for representing finite automatas *Cleyton Slaviero, Edward Hermann Haeusler*
- [2] A Card Game Description Language *Jose M. Font, Tobias Mahlmann, Daniel Manrique, and Julian Togelius*
- [3] Active Context-Free Games *Anca Muscholl, Thomas Schwentick, and Luc Segoufin*
- [4] Computing Game Design with Automata Theory *Noman Sohaib Qureshi, Hassan Mushtaq, Muhammad Shehzad Aslam, Muhammad Ahsan, Mohsin Ali and Muhammad Aqib Atta*
- [5] Summary for Context Free Games *Lukáš Holík, Roland Meyer and Sebastian Muskalla*