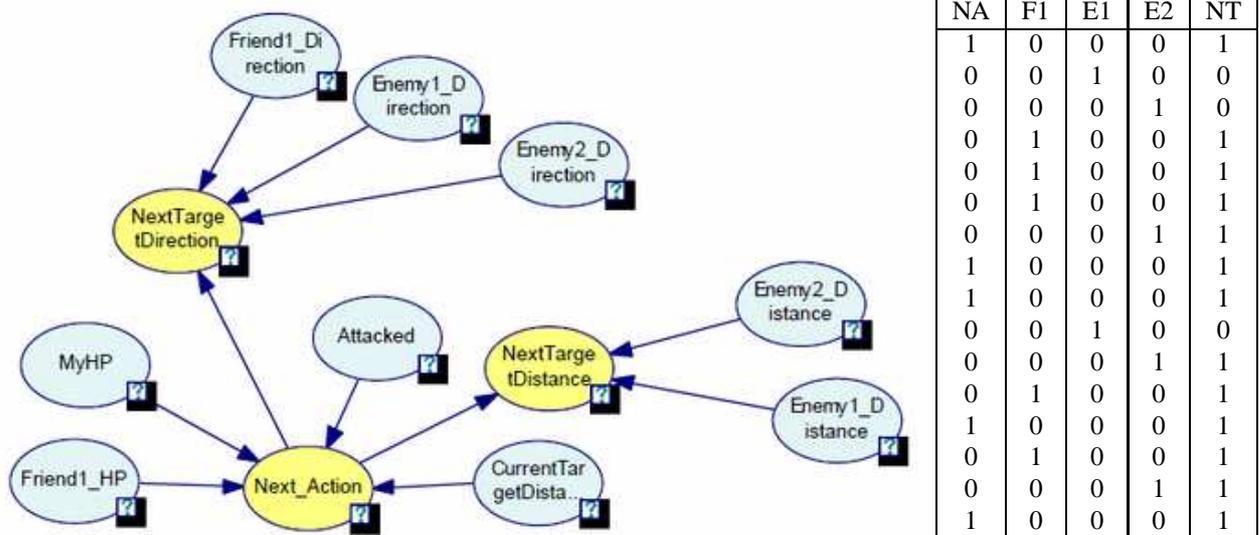


## Bayesian Starcraft

[Parra and Garrido, 2013]<sup>1</sup> s'intéressent aux jeux de stratégie en temps réel, et au développement d'intelligences artificielles qui imitent les décisions d'un joueur dans des situations très spécifiques. La figure 1 décrit la structure du réseau bayésien proposé. Afin de simplifier la suite des questions, nous considérerons que les variables sont binaires.



### 1. (6 points) Modèle graphique probabiliste

- (4 points) Quelle est la dimension de ce modèle ? Comment diminuer cette dimension ?
- (2 points) Quels sont les autres graphes équivalents (au sens de Markov) à ce graphe ? Détaillez votre réponse.

### 2. (4 points) Inférence probabiliste

- (1 point) Quels algorithmes d'inférence peut-on utiliser pour ce modèle (et pourquoi) ?
- (3 points) Quel arbre de jonction obtenez-vous pour ce modèle ? Détaillez bien les différentes étapes.

### 3. (7 points) Apprentissage des paramètres

On choisit de représenter par un modèle NoisyOR la distribution de probabilité conditionnelle  $P(\text{NextTargetDirection} | \text{NextAction}, \text{Friend1Direction}, \text{Enemy1Direction}, \text{Enemy2Direction}) = P(\text{NT} | \text{NA}, \text{F1}, \text{E1}, \text{E2})$ .

- (2 points) Quels sont les paramètres (i.e. les probabilités) à identifier pour définir complètement cette distribution conditionnelle ?
- (2 points) Quels sont les valeurs optimales de ces paramètres obtenues par la méthode EAP, à partir des données fournies dans la table 1 et en prenant des a priori uniformes égaux à 1.
- (3 points) Quels sont les paramètres optimaux obtenus par EAP, toujours avec les mêmes a priori, pour les tables de probabilités  $P(E1)$ ,  $P(E2)$ ,  $P(F1)$  ?

### 4. (3 points) Extensions

- (3 points) Proposer de manière détaillée une extension dynamique de ce réseau bayésien.
- (3 points) BONUS : Proposer une extension relationnelle de ce réseau bayésien.

1. Parra R., Garrido L. (2013) Bayesian Networks for Micromanagement Decision Imitation in the RTS Game Starcraft. In : Batyrshin I., Mendoza M.G. (eds) Advances in Computational Intelligence. MICAI 2012. Lecture Notes in Computer Science, vol 7630. Springer, Berlin, Heidelberg