

IFT 615 – Intelligence Artificielle

Matière pour le final

Hugo Larochelle

Département d'informatique

Université de Sherbrooke

<http://www.dmi.usherb.ca/~larocheh/cours/ift615.html>

L'examen final est récapitulatif

Contenu avant l'intra

- ◆ Agents intelligents
- ◆ Recherche heuristique
- ◆ Recherche locale
- ◆ Recherche pour jeux à deux adversaires
- ◆ Satisfaction de contraintes
- ◆ Logique du premier ordre
- ◆ Raisonnement probabiliste
- ◆ Réseaux bayésiens

Contenu après l'intra

- ◆ Réseaux bayésiens dynamiques
- ◆ Processus de décision markoviens
- ◆ Apprentissage automatique
- ◆ Apprentissage par renforcement
- ◆ Traitement automatique de la langue
- ◆ Vision par ordinateur

Agents intelligents

- Concept d'agent (modèle PEAS)
- Types (caractéristiques) d'environnement

Recherche heuristique

- Algorithme A*
 - ◆ savoir le simuler
 - ◆ connaître ses propriétés théoriques
- Concept d'heuristique (admissible, cohérente/monotone)

Recherche locale

- Algorithmes de recherche locale
 - ◆ *hill climbing*
 - ◆ *simulated annealing*
 - ◆ *tabu-search*
 - ◆ algorithmes génétiques
- Savoir simuler ces algorithmes
- Connaître leurs propriétés (avantages vs. désavantages)

Recherche pour jeux à deux adversaires

- Algorithme minimax
 - ◆ savoir le simuler
 - ◆ connaître ses propriétés
- Algorithme d'élagage alpha-beta
 - ◆ savoir le simuler
- Approche générale pour traiter le cas en temps réel

Satisfaction de contraintes

- Savoir formuler un problème sous forme d'un problème de satisfaction de contraintes (variables, domaines, contraintes)
- Algorithme *backtracking-search*
 - ◆ savoir le simuler
 - ◆ connaître les différentes façon de l'améliorer
- Comment résoudre un CSP avec la recherche locale

Logique du premier ordre

- Savoir comment écrire des formules en logique de premier ordre
 - ◆ connaître la syntaxe
- Comment traduire une assertion sous forme de logique
- Comment faire une preuve par résolution
 - ◆ concept de substitution
 - ◆ concept d'unification et d'UPG
 - ◆ forme normale conjonctive

Raisonnement probabiliste

- Maîtriser les concepts de probabilité de base
 - ◆ probabilité vs. distribution
 - ◆ probabilité conjointe vs. conditionnelle
 - ◆ indépendance, indépendance conditionnelle
 - ◆ règle de chaînage
- Étant donnée une table de probabilités
 - ◆ comment calculer la probabilité d'une proposition
 - ◆ comment calculer une probabilité marginale, conjointe, conditionnelle
 - ◆ comment déterminer si des variables sont (conditionnellement) indépendantes

Réseaux bayésiens

- Savoir ce qu'est un réseau bayésien
 - ◆ qu'est-ce que la topologie représente
 - ◆ quelle est la distribution conjointe associée à un réseau bayésien
- Étant donné un réseau bayésien
 - ◆ savoir calculer une probabilité conjointe, marginale, conditionnelle
 - ◆ savoir dire si deux variables sont (conditionnellement) indépendantes

Réseaux bayésiens dynamique

- Savoir distinguer les différents types d'inférence
 - ◆ distribution de filtrage
 - ◆ distribution de prédiction
 - ◆ distribution de lissage
 - ◆ explication la plus plausible
- Savoir ce qu'est un modèle de Markov caché
 - ◆ connaître les définitions des tableaux α , β , π et α^* (que calcule ces tableaux?)
 - ◆ savoir utiliser des tableaux α , β , π et α^* pré-calculés

Processus de décision markoviens

- Connaître la définition d'un processus de décision markovien
- Savoir simuler *value iteration*
- Être capable d'expliquer le fonctionnement de *policy iteration*

Apprentissage automatique

- Savoir simuler les algorithmes vus
 - ◆ k plus proches voisins
 - ◆ Perceptron
 - ◆ régression logistique
 - ◆ réseau de neurones
- Savoir faire une dérivée partielle
- Savoir comment développer et évaluer (de façon non-biasée) un système basé sur un algorithme d'apprentissage automatique
- Comprendre les notions de sous-apprentissage et surapprentissage
- Savoir ce qu'est un hyper-paramètre

Apprentissage par renforcement

- Savoir quand est-ce qu'on a besoin d'apprentissage par renforcement (et *value iteration/policy iteration* ne sont pas applicables)
- Connaître la différence entre l'apprentissage passif vs. actif
- Savoir simuler les algorithmes
 - ◆ estimation directe
 - ◆ différence temporelle (TD)
 - ◆ *Q-learning*
- Savoir décrire
 - ◆ programmation dynamique adaptative (PDA), actif ou passif
 - ◆ recherche de plan/politique
- Savoir ce qu'est le dilemme exploration vs. exploitation, et comment on le traite
- Savoir ce qu'est l'approximation de fonction et à quoi ça sert

Traitement automatique de la langue

- Savoir faire de la classification de documents
 - ◆ simuler la classification à l'aide du modèle bayésien naïf multinomial
 - ◆ comprendre les hypothèses faites par ce modèle
 - ◆ comprendre l'impact du prétraitement des données
- Savoir ce qu'est un modèle de langage
 - ◆ savoir ce qu'est un modèle n -gramme
 - ◆ connaître les techniques de lissage et à quoi elles servent
 - ◆ savoir à quoi peut servir un modèle de langage
- Étiquetage syntaxique et extraction d'information
 - ◆ savoir comment on peut résoudre ces problèmes à l'aide d'un modèle de Markov caché

Vision par ordinateur

- Savoir calculer une convolution
- Savoir décrire globalement ce qu'est un contour et comment on peut les détecter
- Savoir décrire ce qu'est un gradient d'image et connaître ses propriétés (norme vs. orientation)
- Savoir décrire l'extraction de caractéristiques HoG d'une image et la classification d'images à partir de ces caractéristiques
- Savoir ce qui distingue un réseau de neurones à convolution d'autres sortes de réseaux de neurones

Lors de l'examen

- Le livre de référence et deux feuilles manuscrites **sont autorisés**
- Vous avez droit (et aurez besoin) d'une **calculatrice**
- **Tout appareil muni d'un moyen de communication est interdit**
- Utilisez un bon français