

姓名 \_\_\_\_\_  
学籍番号 \_\_\_\_\_  
学部 \_\_\_\_\_  
クラス \_\_\_\_\_  
科目番号 \_\_\_\_\_  
担当教員 \_\_\_\_\_

大連理工大学

科目名: 人工知能 問題種類: A 試験形式: 閉 巻  
所属学部: 国際情報ソフトウェア学部 試験の実施日: 2020 年 8 月 26 日  
問題用紙合計ページ数 6

	一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	合計
配点	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	100
得点											

得点	
----	--

一、探索（10点）  
空欄を埋めるのに最も適した言葉を選択肢の中から選び解答欄に該当する番号を答えよ。

探索問題は状態と、状態から状態へと遷移させる作用素によって構成される状態空間によってモデル化される。また、離散システムは、状態を表すノードと遷移を表す有向辺で構成される[ A ]表現により記述する事ができる。初期状態から目的状態に至る経路を[ B ]と呼ぶ。探索アルゴリズムには様々あるが、オープンリストの中のデータの管理方法が異なる。オープンリストを予測評価値でソートするものは[ C ]であり、ゴールまでのコストでソートするものは[ D ]である。これらをバランスよく用いるものは[ E ]である。

- <選択肢>
- ①A\*アルゴリズム ②最良優先探索 ③グラフ ④最近傍探索 ⑤最適経路 ⑥最適探索  
⑦状態遷移 ⑧最短経路探索 ⑨Bi-matrix

<解答欄>

A	B	C	D	E
③	⑤	②	⑥	①

得点	
----	--

二、確率とベイズの定理（10点）  
空欄を埋めるのに最も適した言葉を選択肢の中から選び解答欄に該当する番号を答えよ。

確率の基本式は不確実性を扱う人工知能の構成においては至る所で活用される。[ A ]である  $P(A, B)$  が  $P(A, B) = P(A|B)P(B)$  と書き換えられることを[ B ]と呼ぶ。これを A に

ついて[ C ]すると、 $P(B)$ になる．また、確率変数間の依存関係を図式的に示したものは[ D ]と呼び、 $P(A|\partial A,B)=P(A|\partial A)$ で定義されるノードの集合  $\partial A$  を[ E ]と呼ぶ．

＜選択肢＞

- ①加法定理 ②乗法定理 ③ベイズ定理 ④条件付確率 ⑤同時確率 ⑥事後確率 ⑦グラフィカルモデル ⑧周辺化 ⑨期待値 ⑩ニューラルネットワーク ⑪マルコフブランケット ⑬最急降下法 ⑭条件付期待値

＜解答欄＞

A	B	C	D	E
⑤	②	⑧	⑦	⑫

得点	
----	--

三、 学習と認識（10点）  
空欄を埋めるのに最も適した言葉を選択肢の中から選び解答欄に該当する番号を答えよ．

知能に適応性をもたせようとするときには機械学習を用いる事が現代では一般的である．機械学習はフィードバック情報の扱い方によって[ A ]と[ B ]，[ C ]に三分類される事が多い．ロボットが迷路を抜けるタスクでゴールに辿り着いた時のみ報酬を与えることで、正しい道のりは教えずにゴールまでの道のりを学習させようとするのは[ A ]であり、ニューラルネットワークにBP アルゴリズムを用いて回帰問題を解かせるのは通常[ B ]である．また、[ C ]は主にクラスタリングや次元データの低次元化に用いられる．分類問題へのアプローチは大きく分けて生成モデルと識別モデルがあるが、[ D ]は生成モデル、[ E ]は識別モデルによるアプローチである．

＜選択肢＞

- ①ベイズ理論 ②ファジィ理論 ③フレーム理論 ④ナイーブベイズ ⑤教師なし学習 ⑥サポートベクトルマシン ⑦ドミネーター ⑧教師あり学習 ⑨強化学習 ⑩模倣学習

＜解答欄＞

A	B	C	D	E
⑨	⑧	⑤	④	⑥

得点	
----	--

四、 動的計画法（10点）

空欄を埋めるのに最も適した言葉を選択肢の中から選び解答欄に該当する番号を答えよ。

多段階決定問題では常に有限個の選択肢がある場合、解の種類が[ A ]で増加する。これを抑えるために動的計画法が用いられる。動的計画法では各状態にその時点での評価値を[ B ]することで解探索を効率化することができる。最適経路は、最大の評価値を得る状態を[ C ]にたどる事で得られる。また、動的計画法の応用として文字列と文字列の異なり具合を測る尺度として[ D ]距離がある。これに対して、単純に異なっている文字列の数をカウントする関数として[ E ]距離がある。

〈選択肢〉

- ①線形オーダー ②逆順 ③多項式オーダー ④周辺化 ⑤ハミング ⑥指数オーダー⑦前進型 ⑧メモ化⑨デルタ ⑩デカルト ⑪編集 ⑫削除

〈解答欄〉

A	B	C	D	E
⑥	⑧	⑫	⑫	⑤

得点	
----	--

五、 記号論理（10点）

空欄を埋めるのに最も適した言葉を選択肢の中から選び解答欄に該当する番号を答えよ。

命題変数と5つの論理記号で構成された基本的なものが[ A ]である。これに特定の個体を表す定数記号、任意の個体を表す変数記号、個体間の関係を表す関数記号、個体の性質や状態を表す[ B ],「任意の」や「ある」を表す限量記号などを加えたものが[ C ]である。限量記号には[ D ]である $\forall$ や[ E ]である $\exists$ などがある。記号論理では、言葉の意味をとらえるのではなく、その文の真偽性のみを問題とする。

〈選択肢〉

- ①記号論理 ②述語記号 ③存在記号 ④ファジィ論理 ⑤意味記号 ⑥全称記号 ⑦命題論理 ⑧総体記号 ⑨述語論理 ⑩任意記号 ⑪記号内容 ⑫記号表象

〈解答欄〉

A	B	C	D	E
⑦	②	⑨	⑥	③

得点	
----	--

六、 人工知能の基礎（10点）

空欄を埋めるのに最も適した言葉を選択肢の中から選び解答欄に該当する番号を答えよ。

人工知能の研究は1950年代半ばに開催された[ A ]会議で[ B ]が Artificial Intelligence という言葉を使ったのが始まりだったと言われる。また、1980年代までの形式主義的な人工知能の研究は古き良き AI と呼ばれる。人工知能では様々な基本問題とよばれる哲学的要素を含んだ問題がある。その中でも[ C ]は有名であり、文に抛る応答を通して知能の有無を検証しようというものである。[ C ]に対する批判として中国語の部屋がある。[ D ]は表象と現実の意味をいかに結びつけるかという問題である。また、問題に関わる対象の数が膨大になり実時間で解くことが困難になるという問題を[ E ]と呼ぶ。

〈選択肢〉

- ①ボストン ②チューリッヒ ③チューリングテスト ④最適化問題 ⑤意味解析 ⑥経路探索問題 ⑦記号接地問題 ⑧ダートマス ⑨構成論 ⑩チューリング ⑪ブルックス ⑫フレーム問題 ⑬構文解析 ⑭記号システム ⑮マッカーシー

〈解答欄〉

A	B	C	D	E
⑧	⑮	③	⑦	⑫

得点	
----	--

七、 証明と質問応答（10点）

空欄を埋めるのに最も適した言葉を選択肢の中から選び解答欄に該当する番号を答えよ。

論理式を節形式に変換するときに同値記号と含意記号を除去するが、 $p \equiv q$  は[ A ]に  $p \rightarrow q$  は[ B ]に置き換えられる。与えられた述語論理式が常に正しいことを恒真式というが、これを示すために[ C ]が用いられる。これを行うために述語論理式の否定形を[ D ]に変換する。[ D ]から出発し[ C ]の適用を繰り返し空節が得られれば、[ D ]は充足不能と判定され、結果的に恒真式であることが示される。この時、リテラルを選言だけで結合させた論理式を節と呼ぶ。また、異なるリテラルを一つのリテラルに統一する置換を[ E ]と呼ぶ。

〈選択肢〉

- ① $(p \rightarrow q) \vee (q \rightarrow p)$  ② $\neg p \vee q$  ③ $(p \rightarrow q) \wedge (q \rightarrow p)$  ④ $\neg p \wedge q$  ⑤正当充足 ⑥恒真式 ⑦導出原理 ⑧双対変換 ⑨節集合 ⑩単一化 ⑪同化 ⑫汎化

＜解答欄＞

A	B	C	D	E
⑬	⑫	⑦	⑨	⑩

得点

八、ゲーム理論（10点）

空欄を埋めるのに最も適した言葉を選択肢の中から選び解答欄に該当する番号を答えよ。

意思決定主体が複数いる状況をゲームというが、ゲームには様々な均衡概念がある。戦略の組が互いに相手の行動に対する最適な反応となっている均衡を[ A ]，複数のプレイヤーが相手の行動によらずに得られる利得が相対的に高くなる戦略により至る均衡を[ B ]という。単一の意味決定を扱い利得行列で表現されるゲームを[ C ]，多段階の意思決定を含みゲーム木により表現されるゲームを[ D ]と呼ぶ。また、[ A ]が全体として最良の結果とは限らない事を示す事例として[ E ]が知られている。

＜選択肢＞

①反転戦略均衡 ②標準型ゲーム ③動的均衡 ④展開型ゲーム ⑤囚人のジレンマ ⑥決定木 ⑦一般型ゲーム ⑧特殊型ゲーム ⑨ナッシュ均衡 ⑩自由均衡 ⑪支配戦略均衡 ⑫不完全ゲーム

＜解答欄＞

A	B	C	D	E
⑨	⑪	②	④	⑤

得点

九、自然言語処理（10点）

空欄を埋めるのに最も適した言葉を選択肢の中から選び解答欄に該当する番号を答えよ。

自然言語処理は様々な要素技術を持つが最も基本的なものに[ A ]と[ B ]がある。[ A ]は文の分かち書きを行い品詞の推定を行う。[ B ]は単語間の係り受け関係や句構造を推定する。[ A ]では辞書などを用いて分割された単語の候補をグラフ状に示した[ C ]が生成される。コスト最小法は[ C ]の全てのノードとリンクにコストを与えてコストの合計が最小なパスを最適解として求めるが、この探索には[ D ]が用いられることが多い。[ B ]を正しくするためには文の意味内容を正しく解釈する必要があり、そのために[ E ]が行われる事がある。また、文書トピックの解析には、単語の出現回数をカ

ウントした Bag-of-Words 表現が用いられる.

＜選択肢＞

①縦型探索 ②形態素解析 ③構文解析 ④単語ラティス ⑤単語係り受け構造 ⑥ラプラスポテンシャル ⑦意味解析 ⑧動的計画法 ⑨横型探索 ⑩文脈解析

＜解答欄＞

A	B	C	D	E
②	③	④	⑧	⑦

得点	
----	--

十、 知能を「つくる」ということ（10点）  
空欄を埋めるのに最も適した言葉を選択肢の中から選び解答欄に該当する番号を答えよ。

知能において身体の役割は重要である。1986年に[ A ]はサブサンクション・アーキテクチャを提案し、従来の直列的な意思決定のアプローチに疑問を投げかけた。生物の身体は各部位が自律分散的に環境と相互作用するなかで脳・身体・環境の相互作用を通して[ B ]に形成されるパターンであると捉えられる。[ C ]の研究では環境との相互作用を通じた、進化的な身体（形態）の形成過程が構成論的に論じられた研究もあった。言語理解においても身体は重要な役割を果たす。私たちの形成している概念は私たちの視覚、触覚、聴覚等から得る[ D ]に支えられているのだ。人工知能研究は、工学の研究であるとともに、人間の知能のモデルを作る事によって理解する[ E ]アプローチの研究でもある。

＜選択肢＞

①ベイズ ②構成論的 ③遺伝的 ④人工生命 ⑤決定論的 ⑥マルチモーダル情報 ⑦記号論 ⑧フォース ⑨トライスター ⑩創発的 ⑪マッカーシー ⑫ブルックス

＜解答欄＞

A	B	C	D	E
⑫	⑩	④	⑥	②