

科目名		学年	単位	授業時間	科目区分	授業形態	学修単位
情報数学 : Mathematics for Information Science		3S	2	90分×30回	履修	講義・通年	-
教員名		伊藤 暁 : ITOU Akira					
授業概要	前半では情報系において必要不可欠な概念である集合・関係・写像・代数・論理について学び、後半ではネットワーク解析などの多くの問題の解決に役立つグラフ理論の基礎を学ぶ。また、オーダ記法をはじめとする数え上げの基礎技術を学ぶ。						
到達目標				評価方法			
<p>・「記号論理」で用いられる各種の記号に慣れる。・「集合」、「写像」、「関係」に関する厳密な定義を会得する。・「数学的帰納法」による証明の有効性を認識する。・「ブール関数」の単純化が行えるようになる。</p> <p>・グラフの諸定義が説明できる。・グラフとネットワークに関する種々のアルゴリズムを使いこなせる。・関数の漸近的な大小比較ができる。・丸め関数の意味を説明できる。・母関数を使って数え上げができる。</p>				小テストと演習レポート10%、定期試験90%により評価する。演習レポートを提出した場合にのみ定期試験を受験できる。			
学習・教育目標		(B)	JABEE基準1(1)				
授 業 計 画	回	項目	内 容	回	項目	内 容	
	第1	記号論理	論理演算:含意,同値,全称,存在記号を含む命題を解釈し,真偽を判定する。	第16	グラフとその変種	無向グラフ,有向グラフ,多重グラフ,ネットワーク:グラフの諸定義を理解する。	
	第2	記号論理	論理の諸公式:ド・モルガンの法則,双対の原理,対偶を用いて同値な命題に変換する。	第17	グラフの制限	部分グラフ,道,オイラー回路,ハミルトン閉路,完全グラフ,2部グラフ:オイラー回路,ハミルトン閉路を求める。	
	第3	集合	記述法,集合演算:条件型記法から列挙型に変換する。差集合,直積を求める。直和,直和分割を理解する。	第18	木の変種	全域木,根付き木,順序木,木探索,完全2分木:木の諸定義を理解する。	
	第4	集合	集合の関係,有限集合の濃度:べき集合を構成する。演算後の濃度を求める。	第19	グラフの特性	同型性,連結性,平面性,連結度,彩色可能性:グラフの同型性,連結性,平面性を判定する。	
	第5	整数に関する基本定理	剰余演算,互除法,素因数分解:	第20	グラフの表現	隣接行列,反射的推移的閉包,隣接リスト:グラフの隣接行列を求める。	
	第6	数の集合	自然数,整数,有理数,実数,複素数:背理法により証明する。	第21	グラフの計量	握手補題,オイラーの公式:グラフへ計量公式を適用する。	
	第7	数学的帰納法	数学的帰納法,再帰的手続き:数学的帰納法により証明する。	第22	グラフ探索	深さ優先探索,トポロジカルソート,幅優先探索:深さ優先探索,幅優先探索によりグラフを巡回する。	
	第8	自然数の構成	帰納的定義,ペアノの公理系:自然数の和,積を求める。	第23	最小全域木と最短経路	クラスカルのアルゴリズム,ダイクストラのアルゴリズム,ワーシャル・フロイドのアルゴリズム:最小全域木を求める。最短経路を求める。	
	第9	関係	逆関係,関係の合成,閉包,図的表現:逆関係,合成関係,閉包を構成する。	第24	最大フローと最大マッチング	フォード・ファルカーソンのアルゴリズム,最大フロー-最小カットの定理:最大フローを求める。2部グラフの最大マッチングを求める。	
	第10	関係	同値関係,同値類,行列表現:反射律,対称律,推移律の成否を判定する。	第25	数え上げの数学的基礎	総和と総乗,指数・対数・多項式関数,極限,微積分,級数展開,順列と組合せ,不等式,確率:関数を計算し,証明する。	
	第11	写像	全射,単射,全単射,逆像,逆写像,写像の合成:関係,写像,全射,単射,全単射の成否を判定する。	第26	関数の漸近的な大小関係	オーダ記法,非極限法:関数の漸近的な大小比較を行う。	
	第12	写像	有限集合上の写像,無限集合の濃度:写像を列挙する。対角線論法を理解する。	第27	丸め関数	切捨て,切り上げ,四捨五入,総和公式:関数の丸めを求める。	
	第13	代数系	群,体:逆元,単位元を特定する。体を構成する。方程式を解く。	第28	計算量の定義と厳密解の導出	最悪・最良・平均計算量,Iverson記法,母関数:関数の厳密解を求める。	
	第14	ブール代数	順序関係,束,ブール束,ブール関数:カルノー図を使ってブール関数を単純化する。	第29	不等式解ならびにオーダ解の導出	平均値法,積分近似法,分類定理:関数の上限・下限を見積もる。関数のオーダを求める。	
第15	前期末まとめ	前期のまとめを行い,ここまでの理解度や目標到達度を確認する。	第30	まとめ	全体の学習事項のまとめを行う。また,授業評価アンケートを行う。		
自学自習の内容	課題としてテキスト演習問題を示す。レポート課題を課す。						
関連科目	情報リテラシー,プログラミングIA,IB,II,制御情報工学実習I~III,電子回路(論理関数)						
教科書	小倉久和,情報の基礎離散数学,近代科学社,1999,ならびにプリント配布。						
参考書	平田富夫,アルゴリズムとデータ構造,森北出版,2002						
授業評価・理解度	最終回到授業評価アンケートを行う。						
副担当教員	三谷芳弘						
備考							