

## 情報技術 (IT) 知識体系

2008-03-12

1. IT 基礎 (ITF)
2. ヒューマンコンピュータインタラクション (HCI)
3. 情報保証と情報セキュリティ (IAS)
4. 情報管理 (IM)
5. 技術を統合するためのプログラミング (IPT)
6. ネットワーク (NET)
7. プログラミング基礎 (PF)
8. プラットフォーム技術 (PT)
9. システム管理とメンテナンス (SA)
10. システムインテグレーションとアーキテクチャ (SIA)
11. 社会的な観点とプロフェッショナルとしての課題 (SP)
12. Web システムとその技術 (WS)

ITF. IT 基礎 (33 時間)	PF. プログラミング基礎 (38 時間)
ITF1. IT の一般的なテーマ (17)	PF1. 基本データ構造 (10)
ITF2. 組織の問題 (6)	PF2. プログラミングの基本的構成要素 (9)
ITF3. IT の歴史 (3)	PF3. オブジェクト指向プログラミング (9)
ITF4. IT 領域 (学科) とそれに関連のある分野 (学科) (3)	PF4. アルゴリズムと問題解決 (6)
ITF5. 応用領域 (2)	PF5. イベント駆動プログラミング (3)
ITF6. IT 領域における数学と統計学の活用 (2)	PF6. 再帰 (1)
HCI. ヒューマンコンピュータインタラクション (20 時間)	PT. プラットフォーム技術 (14 時間)
HCI1. 人的要因 (6)	PT1. オペレーティングシステム (10)
HCI2. アプリケーションにおける HCI 的側面 (3)	PT2. アーキテクチャと機構 (3)
HCI3. 人間中心の評価 (3)	PT3. コンピュータインフラストラクチャ (1)
HCI4. 効果的なインタフェースの開発 (3)	PT4. デプロイメントソフトウェア
HCI5. アクセシビリティ (2)	PT5. ファームウェア
HCI6. 新しい技術 (2)	PT6. ハードウェア
HCI7. 人間中心のソフトウェア (1)	SA. システム管理とメンテナンス (11 時間)
IAS. 情報保証と情報セキュリティ (23 時間)	SA1. オペレーティングシステムの導入と運用 (4)
IAS1. 基礎的な問題 (3)	SA2. アプリケーションの導入と運用 (3)
IAS2. 情報セキュリティの仕組み (対策) (5)	SA3. 管理作業 (2)
IAS3. 運用上の問題 (3)	SA4. 管理分野 (2)
IAS4. ポリシー (3)	SIA. システムインテグレーションとアーキテクチャ (21 時間)
IAS5. 攻撃 (2)	SIA1. 要求仕様 (6)
IAS6. 情報セキュリティ分野 (2)	SIA2. 調達 / 手配 (4)
IAS7. フォレンジック (情報証拠) (1)	SIA3. インテグレーション (3)
IAS8. 情報の状態 (1)	SIA4. プロジェクト管理 (3)
IAS9. 情報セキュリティサービス (1)	SIA5. テストと品質保証 (QA) (3)
IAS10. 脅威分析モデル (1)	SIA6. 組織の特性 (1)
IAS11. 脆弱性 (1)	SIA7. アーキテクチャ (1)
IM. 情報管理 (34 時間)	SP. 社会的な観点とプロフェッショナルとしての課題 (23 時間)
IM1. 情報管理の概念と基礎 (8)	SP1. プロフェッショナルとしてのコミュニケーション (5)
IM2. データベース問合わせ言語 (9)	SP2. コンピュータの歴史 (3)
IM3. データアーキテクチャ (7)	SP3. コンピュータを取り巻く社会環境 (3)
IM4. データモデリングとデータベース設計 (6)	SP4. チームワーク (3)
IM5. データと情報の管理 (3)	SP5. 知的財産権 (2)
IM6. データベースの応用分野 (1)	SP6. コンピュータの法的問題 (2)
IPT. 技術を統合するためのプログラミング (24 時間)	SP7. 組織の中の IT (2)
IPT1. システム間通信 (5)	SP8. プロフェッショナルとしての倫理的問題と責任 (2)
IPT2. データ割り当てと交換 (5)	SP9. プライバシーと個人の自由 (1)
IPT3. 統合的コーディング (4)	WS. Web システムとその技術 (21 時間)
IPT4. スクリプティング手法 (4)	WS1. Web 技術 (10)
IPT5. ソフトウェアセキュリティの実現 (4)	WS2. 情報アーキテクチャ (4)
IPT6. 種々の問題 (1)	WS3. デジタルメディア (3)
IPT7. プログラミング言語の概要 (1)	WS4. Web 開発 (3)
NET. ネットワーク (20 時間)	WS5. 脆弱性 (1)
NET1. ネットワークの基礎 (3)	WS6. ソーシャルソフトウェア
NET2. ルーティングとスイッチング (8)	
NET3. 物理層 (6)	
NET4. セキュリティ (2)	
NET5. アプリケーション分野 (1)	
NET6. ネットワーク管理	

合計学習時間: 282

## 注

1. 知識分野の順序は、基礎を最初に置き、後はアルファベット順。
2. 各知識分野内のユニットの順序は、“基礎”があればそれを最初に、後は最低履修時間の降順

## IT 基礎 (ITF) — 最低履修時間 33 時間

- ITF1 IT の一般的なテーマ
- ITF2 組織の問題
- ITF3 IT の歴史
- ITF4 IT 領域 (学科) とそれに関連のある分野 (学科)
- ITF5 応用領域
- ITF6 IT 領域における数学と統計学の活用

IT 基礎はカリキュラムの入門レベルにあり、この後の講義で必要とされる基礎能力を身につける。IT 領域の概要と他のコンピュータ関連分野との関連を説明し、学生は IT 領域の考え方を身につけ始められるようになる。目標は IT が使われる様々な状況と革新的な技術が広まることにより生じる課題を学生が理解することを手助けすることである。

### ITF1. IT の一般的なテーマ

最低履修時間：17 時間

#### トピック

- ユーザを中心に置くこととユーザを擁護すること
- 情報保証と情報セキュリティ
- IT システムモデル
- 複雑さの管理 (抽象化, モデリング, ベストプラクティス, パターン, 標準, 適切なツールの利用)
- 情報・通信技術
  - ヒューマンコンピュータインタラクション
  - 情報管理
  - ネットワーク
  - プラットフォーム技術
  - プログラミング
  - Web システムと技術
- 適応力
- プロフェッショナリズム (生涯学習, 専門能力開発, 倫理観, 責任感)
- 対人スキル
- データと情報

#### 学習成果

1. IT システムの要素と相互関係を説明できる。
2. IT においてどのように複雑性の問題が生じるかを説明できる。
3. IT プロフェッショナルは複雑さを管理する方法を知っている必要があるということを認識できる。
4. 複雑さを管理するために、IT に関する利用できるツールや手法の例を挙げることができる。
5. ユーザの代表としての IT プロフェッショナルの役割を説明できる。
6. IT プロフェッショナルにとって、生涯学習と継続的な専門能力開発がなぜ必要であるかを説明できる。
7. IT プロフェッショナルにとって、適応力と対人スキルがなぜ必要であるかを説明できる。
8. データと情報の違いを説明し、相互関係を説明できる。
9. IT においてデータと情報の重要性を説明できる。

10. IT プロフェッショナルにとって情報・通信技術に精通していることがなぜ重要であるかを説明できる。
11. なぜ IT の全ての側面において IAS(情報保証と情報セキュリティ) の観点が必要であるかを説明できる。

## ITF2. 組織の問題

最低履修時間：6 時間

トピック

- どのように IT の活用方法を説明するか
- 組織改革を拡大させることと変化への対応
- ビジネスプロセスの統合
- ビジネスプロセスの再設計
- 費用便益分析
- プロジェクト管理

学習成果

1. IT の活用に利用可能な要素を述べることができる。
2. IT の活用に関する活動とその範囲を特定できる。
3. ビジネスプロセスが必要としていることを理解している。
4. プロジェクト管理の過程を概説する。。
5. 統合プロセスを列挙できる。

## ITF3. IT の歴史

最低履修時間：3 時間

トピック

- コンピューティング技術の歴史
- コンピュータが社会に与えた影響の歴史
- ユーザインタラクションの発展
- インターネットの歴史

学習成果

1. コンピューティング技術の歴史を概説することができる。
2. コンピュータが社会に与えた大きな影響を説明できる。
3. ヒューマンコンピュータインタラクションにおける著しい変化を説明できる。
4. インターネットの歴史を概説することができる。

## ITF4. IT 領域 (学科) とそれに関連のある分野 (学科)

最低履修時間：3 時間

トピック

- IT 領域の定義
- コンピュータ科学
- ソフトウェア工学
- 情報システム
- 認知科学

コンピュータ工学  
数学と統計学  
自然科学，言語学，社会学，心理学などの他の分野

#### 学習成果

1. "情報技術"を定義できる。
2. IT 領域と他のコンピュータ関連分野との関係を説明できる。
3. IT 領域と他の非コンピュータ関連分野との関係を説明できる。
4. 数学と統計学が IT 領域においてなぜ重要であるかを説明できる。

#### ITF5. 応用領域

最低履修時間：2 時間

##### トピック

バイオインフォマティクスと医療分野への応用  
ビジネスへの応用  
法律の施行への応用  
行政プロセスへの応用  
e-コマースへの応用  
製造業への応用  
教育への応用  
エンタテインメントへの応用  
農業への応用  
(それ以外)

#### 学習成果

1. 科学技術計算以外の分野での IT の応用事例を説明できる。
2. IT が現代の生活のほぼ全ての側面にどのように影響を与えているかを説明できる。
3. IT が社会でのコミュニケーションをどのように，またどれほど変えたかを説明できる。
4. IT が世界経済，文化，行政システム，医療，社会のグローバル化に対してどのような影響を与えたかを説明できる。

#### ITF6. IT 領域における数学と統計学の活用

最低履修時間：2 時間

##### トピック

関数，関係，集合  
データ表現と暗号化  
プログラミングで利用される基本的な論理  
問題を解く上での確率的手法の活用  
問題を解く上での統計的手法の活用

#### 学習成果

1. IT の基礎が数学の諸分野に基づいていることを認識することができる。

2. 計算で使用されている記数法を理解している。
3. データ表現と符号化方式を説明できる。
4. 現状の暗号化方式とその制約を説明できる。
5. 関数、関係、集合などの数学的概念や、プログラミングで利用される基本的な論理が広く使われていることを説明できる。
6. 予測における確率と統計の価値を認識することができる。
7. IT の応用分野で利用されている基本的なデータ分析の考え方と方法を説明できる。

## ヒューマンコンピュータインタラクション (HCI) — 最低履修時間 20 時間

- HCI1 人的要因
- HCI2 アプリケーションにおける HCI 的側面
- HCI3 人間中心の評価
- HCI4 効果的なインタフェースの開発
- HCI5 アクセシビリティ
- HCI6 新しい技術
- HCI7 人間中心のソフトウェア

IT のアプリケーションやシステムの開発に際して、ユーザを理解し、ユーザの立場に立つということは、IT 領域において重要な要素である。IT 領域の卒業生はユーザや、組織での位置づけの重要性を認識する考え方を身につけていなければならない。また、IT のアプリケーションやシステムの開発、評価、配置においてはユーザ中心の方法論を採らなければならない。IT 領域の卒業生にはユーザとタスク分析、人的要因、人間工学、アクセシビリティ標準、認知心理学などを含み、また、それだけにとどまらない HCI についての知識を身につけていくことが要求される。

### HCI1. 人的要因

最低履修時間：6 時間

#### トピック

認知原理：知覚、記憶、問題解決など

ユーザの理解

人間のためのデザイン：アフォーダンス、概念モデル、フィードバック、制約、対応づけ、行為の段階理論など

人間工学

#### 学習成果

1. 認知原理とそのインタフェースや製品への応用の関係を示すことができる。
2. アフォーダンス、概念モデル、フィードバックなどの人間と製品とのインタラクションを解析するための概念的な用語を説明できる。
3. ソフトウェアおよびハードウェア製品を利用する際のユーザの能力や特性に関してユーザ群の差異を分析できる。
4. 製品のユーザビリティにおけるユーザの能力や特性の重要性を説明できる。

#### 発展学習目標

1. 認知原理が製品設計にどのように適用されるのか示すことができる。
2. 特定のユーザ群に対する製品を設計することができる。
3. 製品設計の物理的側面がそのユーザビリティにどのように影響を与えるのかを示すことができる。
4. 人間のためのデザインを行うための様々な原理の違いを理解している。
5. 人間が物事を行う際の行為の7段階理論(ゴールの形成, 意図の形成, 行為の詳細化, 行為の実行, 外界の状況の知覚, 外界の状況の解釈, 結果の評価)を説明できる。

## HCI2. アプリケーションにおける HCI 的側面

最低履修時間：3 時間

トピック

環境の種類

認知モデル

アプローチ

学習成果

1. 単体アプリケーションの GUI を設計する際には発生しない Web ページのインタフェース開発上の制約をいくつか示すことができる。
2. Web ベースのアプリケーションのユーザビリティを向上させる Web 環境のアフォーダンスをいくつか示すことができる。
3. ユーザインタフェース開発とユーザのアプリケーション領域の知識との関連を示すことができる。
4. GUI を備えたコンピュータ以外の異なった形式のインタラクティブ環境を示すことができる。
5. 認知モデルの種類と名前を一致させることができる。

発展学習目標

1. 特定分野のアプリケーションのためのユーザインタフェースを開発できる。
2. 特定分野のユーザインタフェースに対する要求をとらえるために分野の専門家にインタビューを行うことができる。
3. アプリケーションのユーザインタフェースの設計に認知モデルを適用できる。

## HCI3. 人間中心の評価

最低履修時間：3 時間

トピック

ヒューリスティック

ユーザビリティテスト

ユーザビリティ標準：国際標準, OS, アクセシビリティ

学習成果

1. ヒューリスティックの評価に用いられる構成要素を示すことができる。
2. 既存のソフトウェアに対する, 簡単なユーザビリティテストのために必要な段階を実際に示すことができる。

3. ユーザビリティの測定基準となる性能と嗜好に関して、それぞれの基準である、学習時間、タスク時間、完成度、満足度を分類できる。
4. 主要なユーザビリティのガイドラインと標準を説明できる。

#### 発展学習目標

1. ヒューリスティック評価を用いてアプリケーションのユーザビリティを測定できる。
2. 適切なユーザビリティテストの計画を作ることができる。
3. 性能と嗜好の測定基準からデータを分析して、製品のユーザビリティを測定できる。
4. ユーザビリティテストの結果に従って、推奨する変更点を示すことができる。

### HCI4. 効果的なインタフェースの開発

最低履修時間：3 時間

#### トピック

ユーザの経験の理解  
インタラクション様式の理解  
インタフェース要素とユーザの要求の一致  
グラフィカルユーザインタフェース  
グラフィカルでないユーザインタフェース  
ローカライゼーション、グローバリゼーション  
開発ツール  
プロトタイピング

#### 学習成果

1. 有効性を高めるために、ユーザの特性 (年齢, 教育, 文化的な違いなど) によるユーザインタフェースの適応方法を示すことができる。
2. 様々なインタラクション様式を定義できる。
3. GUI を提供出来ないデバイスのためのユーザインタフェースの選択肢を示すことができる。
4. ユーザインタフェースのプロトタイプ開発の選択肢 (技術) を列挙できる。
5. きめの粗いプロトタイピングときめの細かいプロトタイピングの違いを示すことができる。
6. 設計に影響を与えるローカライゼーションとグローバリゼーションの例を列挙できる。

#### 発展学習目標

1. タスクのための適切なインタラクション様式を選択できる。
2. きめの細かいプロトタイプの開発に向けての評価に利用できる、アプリケーションのきめの粗い GUI インタフェースを設計することができる。
3. プロトタイピングツールを使い、初期のユーザビリティテストのフィードバックを反映した GUI のきめの細かいプロトタイピングを開発できる。
4. 同じタスクを達成するための異なる入出力モダリティを用いたプロトタイプ例を開発できる。
5. グラフィカルな画面を持たないデバイスのためのプロトタイプインタフェースを開発できる。



6. ユーザが求める入力形式の例が与えられたとき，期待できる効率に基づき入力インタラクション様式を順位付けすることができる。

## HCI5. アクセシビリティ

最低履修時間：2 時間

### トピック

生体認証

反復運動過多症候群

アクセシビリティ指針 (JISX8341-3(高齢者・障害者等配慮設計指針) 等)

### 学習成果

1. 生体認証を用いたアクセス制限の利点と欠点を列挙できる。
2. 反復運動過多症候群の症状を示し，問題を改善する方法をいくつか列挙できる。
3. アクセシビリティ指針が IT に与えた影響をいくつか列挙できる。

### 発展学習目標

1. 与えられたアプリケーションに適している生体認証システムを，基準を示して選択できる。
2. コンピュータを，障害を持つユーザにとって使い易いようにするためになすべき変更点をいくつか示すことができる。

## HCI6. 新しい技術

最低履修時間：2 時間

### トピック

新しい入出力デバイス

新しいディスプレイ (ヘッドアップディスプレイ, ゴーグルなど)

モバイルコンピューティング

ウェアラブルコンピューティング

ユビキタスコンピューティング

パーベイシブコンピューティング

センサーネット

### 学習成果

1. コンピュータの新しい入出力デバイスをいくつか列挙できる。
2. ポータブル環境を中心にディスプレイ装置の形式をいくつか列挙できる。
3. モバイルコンピューティングとウェアラブルコンピューティングの違いを示すことができる。
4. ユビキタスコンピューティングの例を挙げ，パーベイシブコンピューティングの例と比較することができる。
5. センサーネットの利点をいくつか列挙できる。

### 発展学習目標

1. 新しい入出力デバイスの利点を示し，現状のデバイスと比較することができる。
2. ウェアラブルディスプレイの理想的な特性を示し，現在の技術で出来るものと比較することができる。

## HCI7. 人間中心のソフトウェア

最低履修時間：1 時間

### トピック

- ユーザ中心の設計手法
- ソフトウェア開発のライフサイクル
- ユーザ分析：プロファイル，ペルソナ
- タスク分析
  - シナリオ
  - ユースケース

### 学習成果

1. 人間中心の設計手法の特徴を説明できる。
2. 様々なソフトウェア開発のライフサイクルを示すことができる。
3. ユーザビリティの属性を示すことができる。
4. 人間中心のソフトウェア開発手法を用いる利点と欠点を列挙できる。
5. ユーザ群を分析し，それぞれに対して一般化したプロファイルを構築できる。
6. ユーザ群を比較し，それらを表現するための適切なペルソナを構築できる。
7. 適切なタスクのためのユーザ環境を調査できる。
8. 新しい，もしくは再設計された製品に対して起こりうる問題の状況をシナリオの形で記述できる。

### 発展学習目標

1. 適切なユーザ中心の設計手法をアプリケーションや製品の開発プロセスで統合して利用できる。
2. 製品デザインの段階において適切なユーザペルソナを選択し利用できる。
3. 検討中のアプリケーションについて適切なユーザタスクを選択できる。
4. ソフトウェア開発ライフサイクルのさまざまな段階において，アプリケーションもしくは製品設計の有効性を測定できる。

## 情報保証と情報セキュリティ (IAS) — 最低履修時間 23 時間

- IAS1 基礎的な問題
- IAS2 情報セキュリティの仕組み (対策)
- IAS3 運用上の問題
- IAS4 ポリシー
- IAS5 攻撃
- IAS6 情報セキュリティ分野
- IAS7 フォレンジック (情報証拠)
- IAS8 情報の状態
- IAS9 情報セキュリティサービス
- IAS10 脅威分析モデル
- IAS11 脆弱性

情報システムへの攻撃が日々増大しているため、情報保証と情報セキュリティ (IAS) が IT 領域での最重要課題となっている。IT プロフェッショナルはコンピュータ、通信、組織内システムに対する情報保証と情報セキュリティについて理解し、それを適用して管理しなければならない。また、ユーザに情報セキュリティの考え方を示し、それがユーザにとって負担ではなく資産にすることも重要である。IAS には、運用上の問題、ポリシーと手順、攻撃と防御の方法、リスク分析、復旧ならびに情報セキュリティが含まれる。

## IAS1. 基礎的な問題

最低履修時間：3 時間

### トピック

歴史と用語

情報セキュリティの考え方 (reasonedparanoia)

設計原理 (防御の詳細)

システム / 情報セキュリティのライフサイクル

情報セキュリティの実現の仕組 (防御; 暗号)

情報保証分析モデル (MSR モデル; 脅威; 脆弱性; 攻撃; 対策)

災害復旧 (自然災害と人的災害)

フォレンジック (情報証拠)

### 学習成果

1. 情報保証と情報セキュリティの分野の歴史を簡単に示すことができる。
2. 脅威、脆弱性、対策、攻撃、漏洩、修復の間の関係を説明できる。
3. 情報システムを構成するもの (サーバ、ルータ、人々、ソフトウェア) が対策にも、脆弱性にも、脅威にもなりえる例を挙げるができる。
4. 情報セキュリティの考え方と其中での「パラノイア」の役割を示すことができる。
5. 情報セキュリティや情報保証が、初期段階から設計やアーキテクチャに「組み込まれて」いなければならない理由を例を挙げて説明できる。
6. システムのライフサイクルならびにシステムのライフサイクルと情報セキュリティとの関係を簡単に述べるができる。
7. MSR モデルで定義される情報セキュリティサービスを列挙できる。
8. MSR モデルで定義される情報の状態を列挙できる。
9. MSR モデルで定義される対策を列挙できる。
10. 構成要素がどのように脅威、脆弱性、攻撃と関連できるのかを、MSR モデルに基づいて説明できる。
11. 災害からの復旧シナリオを示すことができる。
12. フォレンジック (情報証拠) を定義できる。
13. フォレンジック (情報証拠) が必要となる状況を示すことができる。

### 発展学習目標

1. IAS の分野での主要な発展を示し、それらがなぜ起こったのか分析できる。
2. IAS の分野に重大な影響を与えた発展を選び出し、それがなぜ重大であったかを理由づけることができる。

3. 脅威の分析を行うことができる。
4. 脅威の分析に基づいて、適切な対策を推奨できる。
5. フォレンジック (情報証拠) の調査のために必要な証拠を保持する能力を提示できる。

## IAS2. 情報セキュリティの仕組み (対策)

最低履修時間：5 時間

### トピック

#### 暗号

暗号システム

対称鍵と非対称鍵

性能 (ソフトウェア / ハードウェア)

実装

#### 認証

”Whoyouare,whatyouhave,whatyouknow”

生体認証 (生体情報の利用)

#### 冗長性

#### 侵入検知

### 学習成果

1. 認証における三つの重要要素を示すとともに、認証を用いてどのように本人確認を行ってシステムへのアクセス権を与えるかを示すことができる。
2. ツー・ファクター認証 (2つの要素の組み合わせによる認証) の手順と利点を説明できる。
3. 効果的なパスワードの特徴を示すことができる。
4. 物理的なアクセス制御と論理的なアクセス制御をそれぞれ説明して両者を比較することができる。
5. 正確性、侵入困難性および効率性の視点から、認証で利用される主要な生体情報を示すことができる。
6. 対称暗号と非対称暗号の違いを、必要な鍵の数、使用するアルゴリズム、等について示すことができる。
7. 完全性、機密性、認証が何を意味するのかを説明できる。
8. 暗号システムがどのように (1) 機密性と (2) 認証の機能を提供するのかを示すことができる。
9. 電子署名と電子証明書について説明できる。
10. 公開鍵基盤 (PKI) の仕組みを説明できる。
11. DES と 3DES アルゴリズムを説明できる。
12. 公開鍵暗号方式において、公開鍵と秘密鍵をどのように使うか例示できる。
13. AES アルゴリズムを説明できる。
14. ブロック暗号システムとストリーム暗号システムの違いを示すことができる。
15. ソフトウェア暗号システムとハードウェア暗号システムの違いを効率性や性能の点から説明できる。

### 発展学習目標

1. シングルサインオン認証の流れと、この技術を使用したり実装したりする際の問題を示すことができる。
2. 特定のビジネスの場において適切な一人を選ぶための重要なアクセス制御と認証の仕組みを比較することができる (Kerberos, RAS, 等)。
3. 集中型アクセス制御と分散型アクセス制御の利点と欠点を比較することができる。

### IAS3. 運用上の問題

最低履修時間：3 時間

#### トピック

- 最近の動向
- 監査
- 費用便益分析
- 資産管理
- 標準仕様
- 法の施行
- 法的な問題
- 災害復旧 (自然災害と人的災害)

#### 学習成果

1. 大組織の情報資産を管理するにあたって考慮すべき法的問題と倫理的問題を示すことができる。
2. 訴訟の際に証拠として認められる情報を挙げ、そういった情報を取得して管理できる方法を説明できる。
3. インシデントの処理および報告手順の中で、インシデントを追跡できることが重要であることを示し、それに関連した重要要素を説明できる。
4. 災害や破壊によって起こるリスクを明らかにし、影響を軽減できる重要な戦略を説明できる。
5. 情報セキュリティ計画によって保護される企業資産を明らかにできる。
6. 物理的なサイト保護の重要な側面を特定できる。
7. 組織の情報セキュリティ管理と運用プロセスの費用に関する要素を示し、それらの要素が情報保証や情報セキュリティに関できる問題やインシデントによるリスクや損失とどのように関係できるか説明できる。
8. 組織の情報資産を守るのに有効な雇用のポリシーと運用方法を説明して評価できる。
9. 情報保証とそれに関係する分野において、標準仕様を採用することの重要性と採用されている重要な標準仕様 (すなわち、DES:DataEncryptionStandards) を示すことができる。
10. 主要な情報セキュリティ監査方式の目的と要素を示し、様々な標準仕様 (i.e.ISO17799) が監査の方向性にどのように影響しているかを議論できる。

#### 発展学習目標

1. インシデントの取り扱いおよび報告手順を作成できる。
2. BIA(ビジネス影響分析報告書) を元に、情報セキュリティや情報保証の問題を緩和するために、適切な運用方法や管理方法を提案できる。
3. 情報保証や情報セキュリティ活動の費用に関連する財務分析報告書である BIA(ビジネス影響分析報告書) を作成し、潜在的なリスクを防ぐために必要な費用と、偶発的なインシデントに対して必要となる費用とを比較することができる。

4. 重要な情報セキュリティや保証の標準仕様が産業界でどのように使用されているか、もしくは使用されるべきであることを示すことができる。
5. 標準的な運用ならびに管理の方法を定義したりするにあたっての CASPR(一般に認められているセキュリティの方法と推奨)の役割を論じることができる。
6. 技術の変化や攻撃システムの手法の変化、情報を危険にさらそうとすること、不適切な方法でのアクセスがどのように運用や管理のポリシー、方法に影響を与えるかを明らかにすることができる。

## IAS4. ポリシー

最低履修時間：3 時間

### トピック

ポリシーの策定

ポリシーの管理

防御

回避

インシデントへの対応 (フォレンジック (情報証拠))

分野の統合 (物理資源, ネットワーク, インターネットなど)

### 学習成果

1. IAS モデルの中でのポリシーと手順の役割を示すことができる。
2. ポリシーと手順が対策となる理由を説明できる。
3. ポリシーを不適切に定めたり運用するとどのような脆弱性につながるかを説明できる。
4. 組織が、パスワードの脆弱性に対処するためにどのようにポリシーを設計するべきかを示すことができる。
5. 環境の変化に応じて、パスワードに関するポリシーを修正すべき理由を示すことができる。
6. 情報セキュリティポリシーを有効にするためには、組織のあらゆる側面が考慮されなければいけない理由を説明できる。
7. 組織のひとつの脆弱性が、別の領域の情報を危機にさらすような例を挙げることができる (例：物理的情報セキュリティに問題がある場合、パケットレベルのデータ収集によって POP3 パケットからパスワードを読み取るために LAN にアクセス出来るようになる。そのパスワードを使って企業内サーバにログインすることでルートキットが適用できるようになり、それによって攻撃者がサーバへの完全なアクセス権を得てしまう。 )。
8. 証拠の押収、保護監察および専門的な分析を含む完全なフォレンジック (情報証拠) 手順を踏まないといけないようなインシデントの状況を示すことができる。
9. 適切なフォレンジック (情報証拠) 手順をとれなかった場合、攻撃者を逮捕することがどのような時に不可能になるかを示すことができる。

### 発展学習目標

1. 組織の目標を織り込んだポリシーを策定できる。
2. 組織の目標の変化に伴ってポリシーを変更できる。

## IAS5. 攻撃

最低履修時間：2 時間

### トピック

- ソーシャルエンジニアリング
- サービス妨害 (DoS)
- プロトコル攻撃
- 積極的攻撃
- 消極的攻撃
- バッファオーバーフロー攻撃
- 悪意のあるソフトウェア (ウイルス, トロイの木馬, ワーム)

### 学習成果

1. コンピュータやネットワークへのアクセス権を得るために利用されるソーシャルエンジニアリング手法を説明して例示できる。
2. ネットワークに対してサービス妨害攻撃がどのように有効であることを示すことができる。
3. TCP/IP が影響を受けやすいプロトコル攻撃を箇条書きにできる。
4. ネットワークに対して様々なプロトコル攻撃 (例えば, TCP/IP) がどのように有効であることを示すことができる。
5. 積極的攻撃を受けている際にとるべき手法を説明できる。
6. 消極的攻撃を受けている際にとるべき手法を説明できる。
7. 積極的攻撃でシステムを危険にさらすために, 消極的攻撃によって得られた情報がどのように利用されるかを示すことができる。
8. バッファオーバーフロー攻撃がシステムをどのように危険にさらすのかを説明できる。
9. 様々な種類の悪意のあるソフトウェア (ウイルス, トロイの木馬, ワーム) を識別してそれらの違いを理解している。

### 発展学習目標

1. ネットワークに対してソーシャルエンジニアリング攻撃を計画することができる。
2. ネットワークに対して (積極的攻撃/消極的攻撃による) 侵入テストを実行することができる。
3. 消極的攻撃や積極的攻撃利用するツールや技術を提示できる。
4. サービス妨害攻撃を実行することができる。

## IAS6. 情報セキュリティ分野

最低履修時間：2 時間

### トピック

- ヒューマンコンピュータインタラクション
- 情報管理
- 統合的プログラミング
- ネットワーク構築
- プログラミングの基礎

プラットフォーム技術  
システム管理  
システムインテグレーションとアーキテクチャ  
社会的視点とプロフェッショナルとしての問題  
ウェブシステム  
物理的な装置

#### 学習成果

1. 情報セキュリティ分野の特定の組み合わせに共通する関心事を例示できる。
2. 情報セキュリティ分野に特有な関心事を例示できる。

#### 発展学習目標

1. 安全なシステムの設計と実装にあたって考慮すべきヒューマンコンピュータインタラクションの要素を示すことができる。
2. 情報管理が情報セキュリティによってどのような影響を受けるかを論じることができる。
3. 安全なシステムやアプリケーションを開発するために、統合的プログラミングが情報セキュリティや情報保証の概念をどのように利用しているかを説明できる。
4. 情報セキュリティが考慮されるべきネットワークの分野をいくつか挙げる(すなわち、アクセス制御、認証など)。また、情報セキュリティの欠陥を防止するプログラミングのベスト・プラクティスを示すことができる。
5. プラットフォーム部とその運用が情報セキュリティによってどのような影響を受けるのかを示すことができる。
6. システム管理の立場から重要な情報セキュリティの関心事項を説明できる。
7. 安全なシステム運用と情報保証を確実に実施するためにシステムインテグレーションとアーキテクチャに対して適用されるポリシーと運用方法について論じることができる。
8. 社会や実務において安全なシステムを保証することでどのような影響が生じるかを箇条書きにすることができる。
9. ウェブベースのアプリケーションが安全であることを保証するためにウェブシステムについて考慮すべき側面を明らかにすることができる。
10. 情報セキュリティの穴をふさぐために考えられるべき物理的な装置の要素を箇条書きにすることができる。

#### IAS7. フォレンジック (情報証拠)

最低履修時間 : 1 時間

##### トピック

法体系  
デジタルフォレンジック (情報証拠) と他のフォレンジック分野との関係  
証拠の条件  
捜査と押収  
デジタルな証拠  
メディア分析



## 学習成果

1. 世界の多くの国で使用されている 3 つの法体系を挙げることができる。
2. デジタルフォレンジック (情報証拠) が他のフォレンジックとどのように関係するか示すことができる。
3. 法的な証拠として完全性を有するディスクドライブの取得方法を示すことができる。
4. 企業が従業員から資産を押収する際のルールと、法的措置によって市民から資産を押収する際のルールとの違いを説明できる。

## 発展学習目標

1. プライバシー保護に対する「従業員の合理的な期待」の概念と、ワークステーション上に表示される企業のポリシー表記や企業が従業員を起訴するに当たって電子メールを証拠として利用することにどのような関係があるかを説明できる。
2. 通常の OS はアクセスできないが、証拠として利用できるディスク状の領域を箇条書きにすることができる。
3. 一般的なファイルシステムでの情報の隠蔽方法を 3 つ箇条書きにすることができる。
4. 「空き領域」が重要なデータを含む理由を説明できる。
5. フォレンジック (情報証拠) のためにディスクドライブのイメージを取得し、MD5 や SHA の署名を用いてイメージの完全性を保証できる。
6. 犯罪捜査のためのツールキットを用いて、取得したディスクの基本的なメディア分析を行うことができる。

## IAS8. 情報の状態

最低履修時間：1 時間

### トピック

- 転送
- ストレージ
- 処理

## 学習成果

1. 3 つの状態において文書を示すファイルを例示できる。
2. 「電子的な文書は同時に 2 つ以上の状態にあることが多い」ことが正しいことを示すことができる。
3. 同じ文書が同時に 3 つの状態にある場面を示すことができる。
4. 情報セキュリティサービスと情報の状態との関係を例示できる。
5. 特定の状態にのみかわりのある脆弱性を例示できる。
6. 情報の状態の概念が“ライフサイクル”の概念とどのように関係するか説明できる。

## 発展学習目標

1. 特定のデータ格納システムの中で、情報オブジェクトとその状態がどのように変化するのかを分析できる。
2. それぞれの状態にある情報オブジェクトの脆弱性を示すことができる。

3. IAS8-2 の分析に基づいて、特定のセキュリティポリシーを実現するためのセキュリティサービスを詳しく示すことができる。

## IAS9. 情報セキュリティサービス

最低履修時間：1 時間

### トピック

- 利用可能性
- 完全性
- 機密性
- 認証 (アクセス元の信頼性)
- 否認防止

### 学習成果

1. ウェブサービスがとりうる可用性レベルを示すことができる。
2. 冗長性や地理的分散と可用性の関係を示すことができる。
3. 情報セキュリティサービスとして完全性を定義できる。
4. 文書を転送する際、完全性を保証するために、一方向暗号関数がどのような役割を果たすかを示すことができる。
5. 情報セキュリティサービスとして機密性を定義できる。
6. 文書を転送する際、機密性を保証するために、暗号化アルゴリズムがどのような役割を果たすかを示すことができる。
7. 情報セキュリティサービスとして認証を定義できる。
8. 典型的な認証方式を実現するために一方向ハッシュ関数や暗号化がどのように利用されているかを示すことができる。
9. 情報セキュリティサービスとして否認防止を定義できる。
10. 否認防止サービスを実現するために、一方向ハッシュ関数がどのように利用されているのかを示すことができる。

### 発展学習目標

1. 一般的な CHAP 認証を行う際に起こるイベントシーケンスを示すことができる。
2. 電子的な契約を行うに当たって、契約の参加者に電子メールを通して完全性や否認防止を実現するために必要なイベントシーケンスを示すことができる。
3. IAS9-2 で述べられた契約の中で、機密性を提供するために更に何を行われなければならないかを示すことができる。

## IAS10. 脅威分析モデル

最低履修時間：1 時間

### トピック

- リスク評価
- 費用便益

## 学習成果

1. 情報セキュリティに不備があったり、運用が中断したりした場合に影響を受けるビジネスの側面を識別できる。
2. 情報セキュリティに不備があったり、運用が中断したりした場合に蒙る財務上の損失額を見積もることができる。
3. 米国標準技術研究所 (National Institute of Standards and Technology : NIST) が定義した、セキュリティに関係するリスクに対処するステップを明らかにし、説明できる。
4. 情報セキュリティのリスクを軽減する行為に要する費用を示すことができる。

## 発展学習目標

1. 情報資産を分析して財務上、管理上や情報セキュリティ上の側面を決定することで、情報リスク管理 (IRM) ポリシーを定義できる。
2. リスクとリスク管理ポリシーとその実現方法の効果を評価するために利用できる定量的、定性的手法を識別することができる。
3. リスクを軽減する対策の利点を識別し、その際に必要な費用との関係を述べることができる。

## IAS11. 脆弱性

最低履修時間：1 時間

### トピック

犯人  
 内部からの攻撃  
 外部からの攻撃  
 ブラックハット (悪玉ハッカー)  
 ホワイトハット (善玉ハッカー)  
 無知  
 不注意  
 ネットワーク  
 ハードウェア (設計, 実装, 導入など)  
 ソフトウェア (設計, 実装, 導入など)  
 物理的アクセス

## 学習成果

1. ハッカーとクラッカーとの違いを説明すること。ホワイトハット, ブラックハット, 文化, コミュニティ, ツール, 技術と, それらがハッカーとクラッカーによってどのように使われるかを考えることができる。
2. 情報保証におけるユーザの役割と, ユーザが組織の総合的な情報保証計画にどのように関わるかを示すことができる。
3. 無知と不注意が組織にとってどのように脆弱性につながるのかを説明できる。
4. 内部からの攻撃と, 外部からの攻撃がどのような点で同じか, またどのような点で異なるかを例示できる。
5. 組織にとって問題となる主要なネットワークの脅威と脆弱性を箇条書きして説明できる。
6. ソフトウェアがどのように脆弱性につながるかを, 設計, 実装および導入の問題を踏まえて提示できる。

7. ハードウェアがどのように脆弱性につながるかを，設計，実装および導入の問題を踏まえて提示できる。

#### 発展学習目標

1. システムに脆弱性があるかをどのようにテストするかを提示できる。
2. システムの脆弱性分析を行うことができる。
3. 情報保証におけるユーザの役割を教育するために教材を開発することができる。
4. 一般的な脆弱性を選び出し，攻撃者がその脆弱性を使ってどのような形でシステムへのアクセスするかを説明できる。

## 情報管理 (IM) — 最低履修時間 34 時間

- IM1 情報管理の概念と基礎
- IM2 データベース問合わせ言語
- IM3 データアーキテクチャ
- IM4 データモデリングとデータベース設計
- IM5 データと情報の管理
- IM6 データベースの応用分野

データから意図をもって編集された情報は，組織の管理や生産性，他者との差異化に重要である。このようにデータを組織にとって有益なものとするためには，データは効率的に収集，編成，利用，管理されなければならない。組織をサポートするために，このようにデータや情報システムを開発，導入，運用，統合するのは，IT プロフェッショナルの役割である。この知識分野には，データや情報に関する収集，編成，利用，管理，モデリング，変換，表現，信頼性，セキュリティが含まれる。

### IM1. 情報管理の概念と基礎

最低履修時間：8 時間

#### トピック

- データ，メタデータ，情報，知識，データベース，データベース管理システム，情報システム (利用者の活動を含めた広義のシステム) の目的，価値，利用方法
- データの品質 (正確性，即時性，完全性など)
- データベースシステムの歴史およびその動機づけ
- データの入手先やその形式の検討
- データの収集
- データの保持
- データのバックアップとリカバリー

#### 学習成果

1. データ，情報，知識，データベース，データベース管理システム，メタデータのような重要な用語の間の相違を理解し，適切に使用できる。
2. 組織において，データ，情報，データベースが，どのように役立っているかを説明できる。
3. データの格納や検索の方法が時代とともにどのように変化してきたかを説明できる。
4. 従来のデータファイルをベースとする処理方式と比べて，データベースの処理方式はどのような利点があるのかを説明できる。

5. 個人, ワークグループ, 部門, 企業それぞれが所有・管理するデータベースの特徴を特定し, 説明できる。
6. インターネットの普及と, 組織外のユーザ (顧客, 供給元) からの情報に対する要求の高まりが, 情報管理にどのような影響を与えてきたかを説明できる。
7. データの品質 (正確性, 即時性, 完全性など) を定義し, それらが不十分な場合に組織にどのような影響を与えるかを説明できる。
8. データ収集がどのように行われるかを, 入手先, 自動的にデータ収集する仕掛け, 入力データの形式を含めて示すことができる。
9. データの保持における基本的な課題を, 保持, 物理的なストレージ, セキュリティへの要求を含めて説明できる。
10. データのバックアップがなぜ重要で, 組織がバックアップとリカバリーの仕組みをどのように用いるのかを説明できる。

#### 発展学習目標

1. 与えられた資料がデータ, 情報, メタデータのどれに当たるかを判定できる。
2. 与えられたデータの品質として, 正確性, 完全性, 即時性などを評価できる。
3. アプリケーションにとって, 必要なデータと操作が何かを決定することができる。
4. アプリケーションにとって, どのデータを永続的に保持すべきかを決定することができる。
5. アプリケーションにとって適切なバックアップとその保存のポリシーを選択し, 実施することができる。

## IM2. データベース問合わせ言語

最低履修時間: 9 時間

### トピック

SQL によるデータ操作  
SQL によるデータ定義  
SQL 記述における性能チューニング・最適化  
XML 問合わせ言語 (XQuery, Xpath)  
分析レポート機能  
QuerybyExample(QBE)  
質問処理の最適化

### 学習成果

1. ORDERBY 句を用いた SQL 問合わせを記述し, テストすることが自在にできる。
2. 探索条件間の論理演算, 複数の問合わせ結果間の集合演算 (UNION など), DISTINCT, LIKE, BETWEEN などの機能がなぜ必要であるかを理解し, それらを適切に使用できる。
3. 集約関数を GROUPBYHAVING 句の中で利用する問合わせを設計し, テストすることができる。
4. 上に挙げたものとともに, Sub-query, View, Join を用いて問合わせを設計, テストすることができる。
5. SQL の機能やクライアントプログラム (SQL\*Plus など) の後処理機能などを用いて, ヘッダー, フッター, 合計, 小計などの出力整形ができる。

6. 表と VIEW の要素についての適切なデータ型, 大きさ, 制約を宣言することが, 自在にできる (例えば, DATE 型, TIME 型, SELECTAS などを用いて TABLE/VIEW を作成する。さらに INSERT, UPDATE, DELETE を使用してその動作を制約を含めて確認する)。
7. XPath と XQuery を理解し, 説明できる。
8. SQL 問い合わせの性能を向上させることができる。

#### 発展学習目標

1. 関連のある入れ子型問い合わせを, (NOT)EXISTS オプションを用いて, 自在に使用できる。
2. 置換変数機能, 通し番号生成機能 (SEQUENCE など), OuterJoin を適切に使用することができる。
3. ツリー構造の情報を取り出すために拡張された (非標準の)SQL の機能 (例えば STARTWITH, CONNECTBYPRIOR) を用いることができる。
4. 手続き型・オブジェクト指向型言語の中に, SQL 文を埋め込んで利用できる。
5. DELETE/INSERT/UPDATE に対して整合性制約を保持するためには, TABLE 定義での制約指定と, TRIGGER の指定が必要であることを分析し, それぞれを適切に使用することができる。
6. 参照制約を理解し, DELETE と UPDATE 時に必要な参照動作オプション (SETNULL, SETDEFAULT, CASCADE, REST) を適切に定義できる。
7. 標準 SQL では規定されていないデータ定義機能とそれに関連したオプションを用いて, 物理的なストレージ・ファイル構造を理解, 選択, 記述することができる。
8. レポート作成プログラムと, 拡張されたレポート用 SQL 演算子の必要性を理解し, 使用することができる。
9. SQL 問い合わせの性能を評価し, 向上させるために, マテリアライズド・ビューを含めた統計的最適化方法やチューニングのオプションを利用できる。
10. QueryByExample(QBE) を用いて問い合わせを設計し, テストすることができる。

### IM3. データアーキテクチャ

最低履修時間：7 時間

#### トピック

##### データモデル

階層モデル

ネットワークモデル

関係モデル

オブジェクト指向データベース

オブジェクト指向関係データベース

論理データベース

XML データベース

意味モデル

多次元モデル

スタースキーマ

##### 正規形

関数従属性

1NF  
2NF  
3NF  
BCNF  
4NF:多値従属性  
5NF:結合従属性  
ドメインキー NF

参照制約  
主キー制約  
整合性制約

#### 学習成果

1. データモデルと、その発展の歴史を簡単に述べるができる。
2. 関係、タプル、属性、ドメイン、演算子などを含めて、関係モデルの特長を示すことができる。
3. 代表的な関係代数演算 (選択, 射影, 結合, 和集合, 差集合, 共通集合, 直積集合など) を、簡単な関係の例を用いて示すことができる。
4. オブジェクト指向データベースと関係データベースとの、概念・機能の類似点と差異を列挙できる。
5. 関数従属とキーとの関係を説明し、例を挙げるができる。
6. 関係の集合と関数従属性の集合が与えられたときに、1NF,2NF,3NF では、更新時異常がそれぞれ発生することを示すことができる。
7. 与えられた 2NF,3NF の関係における更新時異常を回避するために必要な分解方法を示すことができる。
8. 関係の正規化により、属性の冗長性や update/delete 時の異常をどのように減らしたり取り除くことができるかを説明できる。
9. 主キー制約を説明し、使用できる。
10. 参照制約を説明し、使用できる。
11. ユーザ定義の整合性制約の例を挙げるができる。

#### 発展学習目標

1. 一般に関係 R と関数従属の集合 F が与えられた時に、BCNF 違反が起こらないような関係 R の集合を作り出すか、与えられたものではできない場合はなぜできないのかを説明できる。
2. オブジェクト指向関係データベースで追加された特長を示し、従来の関係データベースとの違いを説明できる。

#### IM4. データモデリングとデータベース設計

最低履修時間：6 時間

##### トピック

##### 概念モデル

ER 図 (実体 - 関連モデル)  
拡張された ER 図 (汎化など)  
ビジネスルールの特定

論理モデル

物理モデル

データベース設計の再構築

UML, IDEF1X, TM(T字型 ER), TH(椿正明, 穂鷹良介) などによるモデリング

パターンと標準的なモデル

データモデル作成を支援する CASE ツール

データ中心アプローチ (DOA)

データ統合

データウェアハウス

データマート

#### 学習成果

1. ER 図の例を記述し, 説明できる。
2. 簡単な ER 図を, 設計できる。
3. 拡張された ER 図を記述し, 説明できる。
4. ビジネスルールを特定できる。
5. 論理モデルを説明できる。
6. 物理モデルを説明できる。
7. パターンと標準的なモデルを特定できる。
8. CASE ツールとその利用と応用について理解している。
9. データ統合を説明できる。
10. データ中心アプローチ (DataOrientedApproach : DOA) を説明できる。。
11. データウェアハウスとその基本的な構造などを説明できる。

#### 発展学習目標

1. ER 図を設計, 作成できる。
2. 拡張された ER 図を設計, 作成できる。
3. ビジネスルールを特定し, 形式化 (定義) し, その意味を説明できる。
4. 論理モデルを作成し, 評価できる。
5. 物理モデルを作成し, 評価できる。
6. 与えられたデータベースをどのように再設計すべきかを示すことができる。
7. パターンと標準的なモデルを作成し, 比較することができる。
8. 与えられた CASE ツールを使用することができる。
9. データ中心アプローチでモデルを作成し, 評価できる。
10. データ統合の概念と, それがデータウェアハウスやデータマートを構築する際にどのように利用されるのかを説明できる。



11. 既存のデータウェアハウスに、必要な変更を加えることができる。
12. 既存のデータマートに、必要な変更を加えることができる。

## IM5. データと情報の管理

最低履修時間：3 時間

### トピック

データの管理

データベースの管理

同時実行制御

セキュリティ

バックアップとリカバリー

分散データベース

分散データベースの種類 (同種, 異種, 連合又は連邦)

分散・分割の種類 (複製 (レプリケーション), 垂直分割, 水平分割)

クライアント・サーバ型アーキテクチャ

n 階層アーキテクチャ

データベースとの接続方法

ODBC

JDBC

XML

Web サービス

SOAP

### 学習成果

1. データの管理と、データベースの管理の違いを述べることができる。
2. データベースにおけるセキュリティの概念を説明できる。
3. バックアップとリカバリーの概念を説明できる。
4. 同種分散データベース, 異種分散データベース, 連合データベース (又は連邦データベース) の違いを説明できる。
5. 分散データベースにおけるレプリケーションの概念を説明できる。
6. 分散データベースに関する水平分割と垂直分割の違いを説明できる。
7. クライアント・サーバ型アーキテクチャを説明できる (クライアントがローカルデータベースを保有するケースを含めても良い)。
8. n 階層アーキテクチャを説明できる。
9. ODBC, JDBC が n 階層ソフトウェアアーキテクチャの実装においてどのような役割を果たすかを説明し, 情報交換における XML の有用性も説明できる。
10. Web サービスの概念と SOAP の役割を説明できる。

### 発展学習目標

1. データベース計画, 分析, 設計, 実装, 管理と保護などのデータの管理者の基本的な役割を実行することができる。

2. 様々な並列制御プロトコル(ロックなど)を説明できる。
3. 与えられたセキュリティポリシーにそって、データベースを保護することができる。
4. 与えられたバックアップ指針にそって、データベースをバックアップすることができる。
5. データベースのリカバリーを実行することができる。
6. 与えられた状況下で、分散データベース間でレプリケーションすること(もしくはレプリケーションしないこと)が適切かどうか分析できる。
7. 与えられた状況下で、どのように分散データベースに分割することが適切かを分析できる。
8. ODBC を用い、データベースとの接続を確立することができる。
9. JDBC を用い、データベースとの接続を確立することができる。
10. n 階層アーキテクチャ実装のために、XML を利用できる。
11. SOAP を用いて様々なデータベースやアプリケーションと接続できる。

## IM6. データベースの応用分野

最低履修時間：1 時間

### トピック

#### 特定用途のデータベース

- テキストデータベース
- マルチメディアデータベース
- 時制データベース
- 空間データベース
- モバイルデータベース
- 科学 (e.g. ゲノム) データベース

#### 意思決定サポート

- オンライン分析処理 (OLAP)
- データウェアハウス
- データマイニング

#### 知識管理

- 知識 (表現と) 解明

#### 情報取得

- 電子図書館

### 学習成果

1. オンライン分析処理とデータウェアハウスシステムを理解し、説明できる。

### 発展学習目標

1. 特定用途のデータベース (フルテキスト, マルチメディア, 時制, 空間, モバイル, 科学技術 (e.g. ゲノム) データベースや類似するもの) の役割とそれに関係する概念を理解し、その一部を効果的に利用できる。
2. オンライン分析処理システムやデータウェアハウスのデータに対して、ROLLUP, CUBE, RANK などの SQL 拡張機能を用いて統合, 検索, 分析できる。
3. 発見プロセスの中で、データマイニングツールの可視化と経験則に基づくオプションを利用できる。

4. 知識管理を理解している。
5. 与えられた電子図書館を分析し、構造が適切か、またユーザフレンドリーかを述べることができる。

## 技術を統合するためのプログラミング (IPT) — 最低履修時間 24 時間

- IPT1 システム間通信
- IPT2 データ割り当てと交換
- IPT3 統合的コーディング
- IPT4 スクリプティング手法
- IPT5 ソフトウェアセキュリティの実現
- IPT6 種々の問題
- IPT7 プログラミング言語の概要

組織では、互いに通信したり協調したりする必要のある様々な技術が使われている。IT 領域の重要な要素は多数のアプリケーションと多数のシステムの統合である。この知識分野では様々な種類のプログラミング言語とそれらの適切な利用を調査することである。また、組織をサポートするシステムの管理、統合やセキュリティを用意を行うために、スクリプト言語、アーキテクチャ、アプリケーションプログラミングインターフェース、プログラミングの実践についても取り組む。

### IPT1. システム間通信

最低履修時間：5 時間

#### トピック

- システム統合のためのアーキテクチャ
- 分散処理 (DCOM, CORBA, RMI)
- ウェブサービスとミドルウェア
- ネットワークプログラミング
- メッセージとキューイングサービス
- 低レベルデータ通信

#### 学習成果

1. システム統合のための様々な種類のアーキテクチャを示し、違いを説明できる。
2. 分散処理における DCOM, CORBA, RMI の役割を説明できる。
3. 組織の中の様々なアプリケーションを統合するために、Web サービスがどのように利用されているかを説明し、Web サービスを作成したり利用したりするために WSDL, SOAP, UDDI の各アーキテクチャがどのような役割を果たすかを説明できる。
4. システム間通信におけるソケットプログラミングの役割を述べ、ストリームソケットやデータグラムソケットのプロトコルと利用法の違いを説明できる。
5. メッセージやキューイングサービスの目的と、それらがどのように動作できるかを示し、特定のメッセージサービス (e.g. JMS) で利用されるプロトコルを挙げるができる。
6. 広く利用されている低レベル通信プロトコル (e.g. RS232) を挙げ、各プロトコルが利用されるべき場面を述べ、特定の低レベル通信プロトコルにおける手順を簡単に説明できる。

#### 発展学習目標

1. Web サービスを定義するために、有効な WSDL,SOAP,UDDI の XML 文書を作成し、それらを用いて Web サービスを記述し、デバッグ、テストを行うこと。また、その Web サービスをミドルウェアとして配置し、ネットワーク経由で運用することができる。
2. ストリームソケットとデータグラムソケットの両方を使い、2つの異なったサービスの間で通信を行うようなソケットプログラムを設計、開発、テストすることができる。
3. ネットワークを経由して別のアプリケーションに非同期メッセージを送るために、メッセージングサービスを用いるプログラムを設計、開発、テストすることができる。
4. ハードウェアデバイスと通信するために RS232 プロトコルを利用するプログラムを設計、開発、テストすることができる。

## IPT2. データ割り当てと交換

最低履修時間：5 時間

トピック

メタデータ

データ表現とエンコーディング

XML,DTD.XML スキーマ

XML ドキュメントの構文解析

XSL,XSLT,XPath

学習成果

1. メタデータという用語を定義できる。
2. 次に挙げるデータエンコード方法の特徴を説明し、それぞれがどの状況下で使われるべきかを提案できる：ASCII,JIS,EUC,ShiftJIS,Unicode。
3. システム間のデータ統合と交換のために XML と文書オブジェクトモデルがどのように利用されようとしているかを説明できる。
4. データ構造に対応した文書の定義を作成するために DTD を使用すること。また、与えられた DTD を利用して、実データに対する XML ドキュメントを作成できる。
5. データストリームを変換するために XSL,XSLT,XPath がどのように利用されるのかを説明できる。

発展学習目標

1. データストリームのエンコードを別のエンコード (EBCDIC や ASCII) に変換するプログラムを設計、開発、テストすることができる。
2. SAX,DOM を利用して、XML 文書の構文解析を行うようなプログラムを設計、開発、テストすることができる。
3. XSL,XSLT を利用して、データストリームを変換するようなプログラムを設計、開発、テストすることができる。

## IPT3. 統合的コーディング

最低履修時間：4 時間

トピック

デザインパターン

## インターフェース 継承

### 学習成果

1. デザインパターンを利用することの重要性を示し、次に挙げるデザインパターンを利用することの目的を挙げることができる：MVC, singleton, factorymethod, facade, proxy, decorator, observer など。
2. プログラミングインターフェースとは何かを示し、それがプログラミングにおいてどのように重要なのかを説明する。また、システムの開発を簡単にするためにプログラミングインターフェースを利用できる場面の例を挙げることができる。
3. 継承の概念を定義し、それがどのようにコードの再利用を促すことにつながるのかを説明することができる。また、抽象クラスを設計し、継承を用いてその抽象クラスを拡張するクラスを作成することができる。抽象クラスを利用するアプリケーションを設計、開発、テストすることができる。

### 発展学習目標

1. 次に挙げるデザインパターンのUMLクラス図を描くことができる；singleton, factorymethod, facade, proxy, decorator, observer
2. 二つ以上のデザインパターンを適用する必要がある問題に対するプログラムの設計、開発、テストをすることができる。
3. プログラミングインターフェースを設計し、開発する。factorymethod パターンを用い、少なくとも二つ以上の実現方法でインターフェースを実装する。その各々の実現方法で、factorymethod パターンを用いてオブジェクトを生成しているようなアプリケーションを設計、開発、テストし、共通のインターフェースを用意して各々のインスタンスの機能を利用出来るようにすることができる。

## IPT4. スクリプティング手法

最低履修時間：4 時間

### トピック

- スクリプティングとスクリプト言語の役割
- スクリプトの作成と実行
- プログラミングに対するスクリプトの影響

### 学習成果

1. Web スクリプティング、サーバサイドスクリプティング、オペレーティングシステムスクリプティングにおいて利用される主要なスクリプト言語を挙げることができる。
2. 選択、繰り返し、引数渡しを含むスクリプトを記述、デバッグ、テストすることができる。

### 発展学習目標

1. スクリプト言語を用いて、フォーム中の入力値が正しいかどうかを判定する Web ページの記述、デバッグ、テストをすることができる。
2. サーバサイドスクリプトを利用して、Web ページからの入力を処理するような対話的な Web ベースのアプリケーションを記述、デバッグ、テストすることができる。
3. オペレーティングシステムの管理を簡単にするために、オペレーティングシステムスクリプト言語を利用してスクリプトを記述、デバッグ、テストすることができる。

## IPT5. ソフトウェアセキュリティの実現

最低履修時間：4 時間

### トピック

証拠ベースセキュリティとコードアクセスセキュリティ  
セキュリティコーディングの実例  
システム資源やサービスへのアクセスに対する認証  
システムとサービスの間で転送されるデータの暗号化

### 学習成果

1. 証拠ベースセキュリティとコードアクセスセキュリティを対比することができる。
2. 安全なコーディングの目標を示すことができる。
3. システムサービスや資源へのアクセスについての認証についてのガイドラインを説明できる。
4. 次に挙げる各々のセキュリティコーディングの実例について、その実例に従わなかった場合に起こりうる問題の例を挙げ、その問題をどのように解決すべきかを説明できる。
5. バッファオーバーフローの防御
6. 状態データの保護
7. メソッドアクセスの保護
8. ラッパーコード
9. 管理されていないコード
10. ユーザの入力のチェック
11. リモートキャッシング
12. 保護されたオブジェクト
13. シリアライズ
14. 堅牢なエラー処理

### 発展学習目標

1. システムサービスを利用して、データストリームを暗号化して別のシステムに転送し、そこで復号化するようなアプリケーションを開発、テストすることができる。
2. 既存のシステム中のコードに対してセキュリティ監査を行い、セキュリティコーディングの実例を犯す問題を特定し、それを修正するための提案を行うことができる。

## IPT6. 種々の問題

最低履修時間：1 時間

### トピック

採用または適用するか、作成するか  
バージョンとバージョン管理

### 学習成果

1. 問題を解決するために新規にソフトウェアを作成する場合と、既存のソフトウェアを適用する場合に、どのような問題を考えなければならないかを挙げるができる。
2. ソフトウェアのバージョン管理を行うことがなぜ重要かを示し、ソフトウェアのバージョン管理に利用できる手法を一つ説明できる。

#### 発展学習目標

1. バージョン管理システムを用いてソフトウェアアプリケーションの新しいバージョンの作成、モジュールのチェックアウト、モジュールの変更、モジュールのチェックインをおこない、新しいバージョンを再構築、配置、テストすることができる。
2. 新しいプロジェクトのためにバージョン管理システムをインストールし利用可能にすることができる。

### IPT7. プログラミング言語の概要

最低履修時間：1 時間

#### トピック

プログラミング言語の歴史  
 プログラミングパラダイム  
 規模の効果  
 仮想マシン  
 コンパイル型とインタープリタ型言語  
 アプリケーションとスクリプト言語

#### 学習成果

1. 構造化プログラミングパラダイムとオブジェクト指向プログラミングパラダイムの違いを対比することができる。
2. コンパイル型言語のプログラムとインタープリタ型言語のプログラムのモデルを記述できる。
3. バーチャルマシンを用いることによる利点と問題点を示すことができる。
4. アプリケーション言語とスクリプト言語を利用することが適切である場面をそれぞれ例示し、その選択をするに当たっての正当な理由付けを行うことができる。

## ネットワーク (NET) — 最低履修時間 20 時間

NET1 ネットワークの基礎  
 NET2 ルーティングとスイッチング  
 NET3 物理層  
 NET4 セキュリティ  
 NET5 アプリケーション分野  
 NET6 ネットワーク管理

ほぼ全ての IT アプリケーションには、ネットワークが絡んでいる。組織の中でネットワークや通信インフラを選択、設計、配置、統合、管理するのは IT プロフェッショナルの役割である。この知識分野では、データ通信、電気通信、インターネット・イントラネット、インフラセキュリティが扱われている。また、マルチメディアにおけるネットワークのアプリケーションや、情報格納や配布、World Wide Web なども扱われている。

### NET1. ネットワークの基礎

最低履修時間：3 時間

#### トピック

標準化団体  
OSI モデル  
インターネットモデル  
ノードとリンク  
LAN,WAN  
バンド幅,スループット  
コンポーネントとアーキテクチャ  
ルーティングとスイッチング (ブリッジング)  
通信プロトコル

#### 学習成果

1. ネットワーク標準化団体の名前を理解し,それぞれが何を担当しているかを説明できる。
2. ネットワークに関して標準化団体がなぜ重要なのかを説明できる。
3. OSI ネットワークモデルを示し,それがなぜ重要なのかを説明できる。
4. インターネットのモデルを示し,モデルの要素の役割を説明できる。
5. ネットワーク (ノード) で使用される様々な通信機器,ターミナル機器を見分けることができる。
6. ネットワーク (リンク) で使用される様々な通信チャネルやメディアを見分けることができる。
7. LAN 技術が組織の中でどのように使われているのかを説明できる。
8. WAN 技術が組織の中でどのように使われているのかを説明できる。
9. LAN と WAN の類似点と差異を説明できる。
10. LAN と WAN の技術の差異を説明できる。
11. スループット概念を,データ通信チャネルに関連するように説明できる。
12. バンド幅概念を,データ通信チャネルに関連するように説明できる。
13. スループットとバンド幅概念の間の違いを説明できる。
14. スループットとバンド幅の関係を説明できる。
15. 様々なネットワークトポロジーを確認できる。
16. 通信プロトコルの重要性を説明できる。
17. 様々なアプリケーションにおける様々な通信プロトコルの利用を分析し,比較することができる。

#### 発展学習目標

1. なし。

#### NET2. ルーティングとスイッチング

最低履修時間: 8 時間

##### トピック

IEEE802.1

ルーティングアルゴリズム



ルーティングプロトコル  
デバイスアーキテクチャ  
発展的なルーティングとスイッチング  
性能への影響 (レイテンシ, ジッター)

#### 学習成果

1. 現在使われているデータ通信と電気通信のモデル, トポロジー, プロトコル, 標準, アーキテクチャを簡単に説明できる。
2. 現在のデータ通信ネットワークの概念とそれを構成する機器 (スイッチ, ルータ, ケーブルなど) を議論できる。
3. ネットワークコンポーネントのために IEEE 標準で定義されている様々なネットワークデバイスの運用方法を説明できる。
4. 複数のネットワークを介した通信を確立するために必要なハードウェア (スイッチとルータなど), 要素 (ルーティングアルゴリズムとプロトコルなど) を示すことができる。
5. レイテンシ, レスポンズ時間, ジッターという用語を議論し, それらが与えるネットワークパフォーマンスへの影響を示すことができる。

#### 発展学習目標

1. 複数のネットワークを構築し, 相互に接続できる。
2. IEEE802.1 のデバイスとプロトコルの運用方法と機能を説明できる。
3. ルーティングアルゴリズムとプロトコルを解説し, ルーティングテーブルを設定し, ルータを適切に設定できる。
4. レイテンシ, ジッター, レスポンズ時間, 接続ロスや QoS などのネットワーク性能から, 様々なトポロジー, アプリケーション, デバイスへの効果を分析できる。
5. 様々なルーティングプロトコルを対比し, 内部ルーティングプロトコルと外部ルーティングプロトコルの機能と運用方法を対比できる。
6. VLAN, トランキング, ポート集約を説明し, スイッチを設定してそれらを利用することができる。
7. ルータやスイッチの中でどのように負荷分散が実現されているのかを示し, 負荷分散を利用するデバイスを配置, テストすることができる。
8. スイッチやルータで構成されたネットワークアクセスの利用を保証するような戦略を示すことができる。
9. 与えられたネットワークアプリケーションのために, ルータやスイッチを適切に選択できる。

### NET3. 物理層

最低履修時間: 6 時間

#### トピック

無線 & モバイルリンク  
交換型とパケット型  
物理メディア  
シャノンの法則

衛星通信  
エラー検出と訂正  
通信の標準仕様  
データ圧縮  
IEEE802  
トポロジ

#### 学習成果

1. シャノンの法則の3つの変数を示し、それがチャネル容量にどのように影響を与えるかを説明できる。
2. 物理通信メディアの種類を列挙し、バンド幅の特徴を比較することができる。
3. スイッチやルータ機器がどのような歴史的発展を遂げてきたかを対比することができる。
4. 無線固定局と無線モバイルの通信チャンネルに存在する物理的な問題を簡単に説明できる。
5. 次に挙げるエラー処理の方法を対比することができる：パリティ、CRC、EDC。
6. 現代の通信における標準仕様がどのように発展してきたかを、法律上の標準や事実上の標準の話を変えながら示すことができる。
7. デジタルデータはどのように圧縮してできるのかを示すことができる。
8. 可逆的圧縮と不可逆的圧縮を対比することができる。
9. IEEE802 標準化委員会の役割を示し、広く知られている標準仕様をいくつか列挙できる。
10. 堅牢性、拡張性、スループットの観点から4つのネットワークトポロジを比較することができる (バス型、リング型、スター型、交換機型)。

#### 発展学習目標

1. 衛星通信の長所と短所を対比できる。
2. 与えられた衛星通信のリンクにかかる費用を計算することができる。
3. 通信リンクの評価のための基準を選定し、次のものを良いものから悪いものの順に並べることができる：非シールドツイストペアを用いた有線通信、同軸ケーブルを用いた有線通信、マイクロ波を用いた無線通信、光ファイバーを用いた有線通信、シールドツイストペアを用いた有線通信、RFを用いた無線通信、衛星通信。
4. 与えられたネットワークアプリケーションのために適切な物理メディアを選択できる。
5. phase-lockedloop(PLL) の動作を示し、それがデジタル通信でどのように使用されるかを説明できる。

### NET4. セキュリティ

最低履修時間：2 時間

#### トピック

暗号の基礎  
暗号のネットワークへの応用  
秘密鍵アルゴリズム、公開鍵アルゴリズム、認証プロトコル、電子署名、VPN アプリケーション  
ネットワーク攻撃シナリオ  
ファイアウォール

## 侵入検知

有線, 無線 & モバイル

### 学習成果

1. 秘密鍵アルゴリズムによって, ネットワーク転送時に情報の機密性がどのように守られるのかを説明できる。
2. 公開鍵アルゴリズムによって, ネットワークの中で認証がどのように行われるのかを説明できる。
3. 公開鍵アルゴリズムによって, ネットワークの中でどのように秘密鍵を交換するのかを説明できる。
4. TCP コネクションにおいて, SSL がどのように機密性を守るのかを説明できる。
5. リモートアクセス VPN がどのように機能するかを示すことができる。
6. Point-to-PointVPN がどのように機能するかを示すことができる。
7. ファイアウォールによってネットワーク攻撃シナリオにおける問題がどのように軽減されるかを示すことができる。
8. ばれやすいパスワードがネットワークの中でなぜ重要な問題になるのかを説明できる。
9. IDS によってパスワードクラックが試みられているを検知出来るシナリオを示すことができる。
10. 有線, 無線, モバイルネットワークに固有のセキュリティについていくつか列挙できる。

### 発展学習目標

1. ファイアウォールをインストールし, 設定できる。
2. 脆弱性テストツールを用いてファイアウォールが適切に設定されているを示すことができる。
3. IDS をインストールし, 設定できる。
4. 侵入シミュレーションの分析によって, IDS の機能を示すことができる。

## NET5. アプリケーション分野

最低履修時間: 1 時間

### トピック

マルチメディアデータ技術

WorldWideWeb

データベースとファイルサービス

### 学習成果

1. ルータのほとんどが機能しなくなった場合に, インターネットの WorldWideWeb の機能にどのような影響があるかを示すことができる。
2. データベースやファイルサービスアプリケーションの中で, ネットワークがどのような役割を果たすかを示すことができる。

### 発展学習目標

1. 既存のマルチメディアデータ技術を列挙できる。

2. 現在のマルチメディアデータ技術の特徴を対比できる。

## NET6. ネットワーク管理

最低履修時間：0 時間

トピック

- 無線 & モバイル
- 有線
- セキュリティ

学習成果

1. なし。全ての学生が費やすべき時間は 0 時間である。。

発展学習目標

1. 様々なネットワーク管理手法を、有線・無線ネットワークに適用できるように対比することができる (これにはデバイス、ユーザ、QoS、配置、こういった技術の設定などが含まれる)。
2. 様々なセキュリティツールの違いを細かく分析し、それらのツールによって有線・無線ネットワークの保護の効率性を保証する実現戦略を述べることができる。
3. ネットワークセキュリティを最適化するためのネットワーク機器の設定と配置の戦略を説明できる。
4. LAN を設計し、実現することができる。
5. WAN を設計できる。
6. ネットワークノード (コンピュータ、ルータなど) を設定できる。
7. ネットワークの問題を解決することができる。
8. バックアップや災害復旧計画を、組織のネットワーク構成に合わせるように作成し、実現することができる。
9. セキュリティ計画を、組織のネットワーク構成に合わせるように作成し、実現することができる。
10. 適切なネットワーク管理ツールを選択、インストール、利用し、ネットワークノードの性能データを収集することができる。

## プログラミング基礎 (PF) — 最低履修時間 38 時間

- PF1 基本データ構造
- PF2 プログラミングの基本的構成要素
- PF3 オブジェクト指向プログラミング
- PF4 アルゴリズムと問題解決
- PF5 イベント駆動プログラミング
- PF6 再帰

プログラミングはどのコンピューティングの分野においても基礎的な技術となるものである。この知識分野はよいプログラミングの実践と問題解決に必要な技術と概念を身につけるためのものである。そこには基本的プログラミング概念、イベント駆動プログラミング、オブジェクト指向プログラミング、基本データ構造、アルゴリズムのプロセスが含まれている。

## PF1. 基本データ構造

最低履修時間：10 時間

### トピック

基本型

配列

レコード

文字列と文字列処理

メモリ内でのデータの表現

ポインタと参照

連結構造

ハッシュ関数の知識

スタック, キューの使用

グラフ, 木の使用

適切なデータ構造を選択するための戦略

### 学習成果

1. 基本データ型や組み込みデータ構造の使用について議論できる。
2. トピックに示した各データ構造に対する, 典型的な応用を説明できる。
3. 次の各データ構造を使うプログラムを書くことができる: 配列, レコード, 文字列, 連結リスト, スタック, キュー。
4. 与えられた問題をモデル化するための適切なデータ構造を選択できる。
5. 簡単なハッシュ関数を説明できる。

## PF2. プログラミングの基本的構成要素

最低履修時間：9 時間

### トピック

高水準言語の基本構文と意味論

変数, 型, 式, 代入

条件判定と繰返しの制御構造

単純な入出力

関数と引数受渡し

構造的分解

### 学習成果

1. このユニットで述べられているプログラムの基本的構成要素を含んだ簡単なプログラムの動作を分析し, 説明できる。
2. 標準的な条件判断と繰返しの制御構造と関数を使用した短いプログラムを修正し, 拡張できる。
3. 基本演算, 単純な入出力, 標準的な条件判定と繰返しの構造, 関数定義といったプログラミングの基本的構成要素を使用したプログラムを設計し, 実装, テスト, デバッグすることができる。
4. 与えられたプログラムタスクのために, 適切な条件判断や繰返しの制御構造を選択できる。
5. プログラムをより小さな部分に分割するために, 構造的 (機能的) 分解技術を適用できる。

6. 引数受渡しの仕組みを説明できる。

### PF3. オブジェクト指向プログラミング

最低履修時間：9 時間

#### トピック

- オブジェクト指向設計
- カプセル化と情報隠蔽
- 動作とその実装の分離
- クラスとサブクラス
- 継承 (オーバーライド, 動的ディスパッチ)
- 多相性 (サブタイプ多相性と継承)
- クラス階層
- コレクションクラスと反復プロトコル

#### 学習成果

1. カプセル化, 抽象化, 継承, 多相性の概念を説明し, 識別できる。
2. オブジェクト指向プログラミング言語によって簡単なプログラムを設計, 実装, テスト, デバッグすることができる。
3. クラスのメカニズムがカプセル化や情報隠蔽にとって有用である理由について述べるができる。
4. クラス階層と継承を使用して, オブジェクト間の「is-a」関係の具体化を設計, 実装, テストすることができる。
5. オブジェクト指向言語における多重定義とオーバーライドの概念を比較対照することができる。
6. クラスの静的構造と, クラスのインスタンスの動的構造との関係を説明できる。
7. 反復子がコンテナの要素にどのようにアクセスするかを示すことができる。
8. コンストラクタとデストラクタがオブジェクトの生成から消滅にどのように関係するのかを示すことができる。
9. クラスとオブジェクトの概念を識別し, 議論できる。

### PF4. アルゴリズムと問題解決

最低履修時間：6 時間

#### トピック

- 問題解決戦略
- 問題解決過程におけるアルゴリズムの役割
- アルゴリズムの実現戦略
- デバッグ戦略
- アルゴリズムの概念と特性

#### 学習成果

1. 問題解決過程におけるアルゴリズムの重要性について議論できる。
2. よいアルゴリズムに必要とされる特性を識別できる。
3. 簡単な問題を解くためのアルゴリズムを作り出すことができる。

4. 簡単な問題を解くために、擬似コードもしくはプログラミング言語を使ってアルゴリズムを実現、テスト、デバッグすることができる。
5. デバッグに役立つ戦略を説明できる。

## PF5. イベント駆動プログラミング

最低履修時間：3 時間

### トピック

- イベント処理手法
- イベント伝播
- 例外処理

### 学習成果

1. イベント駆動プログラミングとコマンドラインプログラミングの違いを説明できる。
2. ユーザのイベントに応える簡単なイベント駆動プログラムを設計し、コーディング、テスト、デバッグできる。
3. 実行時に起きる例外条件に反応するコードを開発できる。

## PF6. 再帰

最低履修時間：1 時間

### トピック

- 再帰の概念

### 学習成果

1. 再帰の概念を説明し、その使用例を示すことができる。

## プラットフォーム技術 (PT) — 最低履修時間 14 時間

- PT1 オペレーティングシステム
- PT2 アーキテクチャと機構
- PT3 コンピュータインフラストラクチャ
- PT4 デプロイメントソフトウェア
- PT5 ファームウェア
- PT6 ハードウェア

IT プロフェッショナルはキャリアの中でさまざまなプラットフォームに遭遇する。IT プロフェッショナルの役割は、プラットフォームやコンポーネントを選択、配置、統合、管理して、組織の IT インフラの整備を支援することである。この知識分野には、ハードウェア・ソフトウェアの基礎と、IT システムを構成する重要なコンポーネントを組合せ、それらをどのように統合するかが含まれる。

### PT1. オペレーティングシステム

最低履修時間：10 時間

#### トピック

- 概要
- Windows と Unix オペレーティングシステム
- オペレーティングシステムの原則
- 並列制御

スケジューリングとディスパッチ  
メモリ管理  
デバイス管理  
セキュリティと保護  
ファイルシステム  
リアルタイムと組み込みシステム  
フォルトトレランス  
スクリプティング

#### 学習成果

1. オペレーティングシステムに必要なコンポーネントと機能を定義できる。
2. Windows と Unix の両方のオペレーティングシステムを使用できる。
3. Windows と Unix のオペレーティングシステムの間の類似点と相違点を表すことができる。
4. オペレーティングシステムのタスクを実行する際にスクリプトを利用することの利点を説明できる。

#### 発展学習目標

1. オペレーティングシステムの必要な条件を分析し、条件を満たす適切なオペレーティングシステムを推薦できる。
2. Windows オペレーティングシステムをインストールすることができる。
3. Unix オペレーティングシステムをインストールすることができる。
4. オペレーティングシステムのタスクを実行するために最低一つのスクリプトを設計することができる。

## PT2. アーキテクチャと機構

最低履修時間：3 時間

#### トピック

マシンレベルでのデータ表現  
アセンブリレベルでのマシン機構  
メモリシステム機構とアーキテクチャ  
インターフェースと通信  
機能的構成  
マルチプロセッシングと代替アーキテクチャ  
パフォーマンス向上

#### 学習成果

1. 数字や文字がコンピュータの中でどのように表現されているかを示すことができる。
2. 相互接続を含んだ形で、コンピュータの中心部を表現するブロックダイアグラムを描くことができる。
3. コンピュータがメモリやハード機器からデータをどのように読み込みや、書き込むかを説明できる。
4. 次の用語を説明できる：バス、ハンドシェイク、シリアル、パラレル、データレート。
5. 機能的機構を説明できる。

#### 発展学習目標



1. 2つの数字をキーボードから受け取り, それらを足したものをスクリーンに表示するプログラムをアセンブリで書くことができる。
2. 10のメモリ番地のデータに対してソートを行うプログラムをアセンブリで書くことができる。
3. ハードディスクのデフラグメンテーションを行うプログラムを書くことができる。

### PT3. コンピュータインフラストラクチャ

最低履修時間: 1 時間

#### トピック

- 消費電力と熱収支
- サーバ
- サーバファーム (データセンタ)
- ハードウェアとソフトウェアの統合

#### 学習成果

1. コンピュータシステムに必要な消費電力を見積もることができる。
2. IT 環境下での消費電力と熱収支を説明できる。
3. 組織構成に求められるサーバの種類を列挙できる。
4. ハードウェアとソフトウェアを統合する必要性を示すことができる。

#### 発展学習目標

1. コンピュータシステムをサーバとして用意することができる。
2. 複数のコンピュータがかかわるネットワークを構築し, その上でコンピュータサービスを提供することができる。
3. サーバファーム (データセンタ) を利用することの利点を説明できる。

### PT4. デプロイメントソフトウェア

最低履修時間: 0 時間

#### トピック

- ミドルウェアフレームワーク
- 企業におけるデプロイメントとマネジメントのソフトウェア
- 構成, 定義, 管理

#### 学習成果

1. なし。全ての学生が費やすべき時間は0時間である。。

#### 発展学習目標

1. なし。

### PT5. ファームウェア

最低履修時間: 0 時間

#### トピック

- ファームウェアストレージオプション

ファームウェア, ソフトウェア, ハードウェア  
バージョン付与

#### 学習成果

1. なし。全ての学生が費やすべき時間は0時間である。。

#### 発展学習目標

1. さまざまなファームウェアストレージオプションについての利益を明らかにすることができる。
2. バージョン付与がなぜ必要であるかを明らかにすることができる。
3. ファームウェア, ソフトウェア, ハードウェアの違いを理解している。

### PT6. ハードウェア

最低履修時間：0 時間

#### トピック

デジタル論理とデジタルシステム  
ベンチマーク  
シリアルとパラレル  
実装オプション  
エレクトロニクスの基本  
ハードウェア設計言語  
バーチャルマシンエミュレーション

#### 学習成果

1. なし。全ての学生が費やすべき時間は0時間である。。

#### 発展学習目標

1. 少なくとも6つの状態と4つの条件分岐が含まれる簡単なオートマトンを設計し, 構築, デバッグを行うことができる。
2. 異なるオペレーティングシステムを搭載する二つのコンピュータを, 性能の点で比較することができる。
3. 5つの主要なハードウェア実装オプションの利点と欠点を列挙することができる。

## システム管理とメンテナンス (SA) — 最低履修時間 11 時間

SA1 オペレーティングシステムの導入と運用  
SA2 アプリケーションの導入と運用  
SA3 管理作業  
SA4 管理分野

ほぼすべての組織が, IT を必要としている。組織の活動を支援するためにコンピュータシステムを設計, 選択, 適用, 配置, 管理することは IT プロフェッショナルの役割である。この知識分野は, オペレーティングシステム, ネットワーク, ソフトウェア, ファイルシステム, ファイルサーバ, Webシステム, データベースシステム等の管理と, これらに関するシステムドキュメント, ポリシー, 手順等の重要な技術や概念をカバーしている。また, こうしたシステムの利用者の教育やサポートに関する知識も含まれている。

### SA1. オペレーティングシステムの導入と運用

最低履修時間：4 時間

#### トピック

インストール  
システム構成  
メンテナンス (サービスパック, パッチ, その他)  
サーバサービス (プリント, ファイル, DHCP, DNS, FTP, HTTP, メール, SNMP, telnet)  
クライアントサービス  
サポート

#### 学習成果

1. 現在のオペレーティングシステムを少なくとも一つ、インストールすることができる。
2. 組織に適したシステム構成の重要性を論じることができる。
3. 組織のためのシステムメンテナンスの重要性を説明できる。
4. システムの再構成が必要である場面を明らかにすることができる。
5. システムメンテナンスが必要である場面を認識することができる。
6. サーバとクライアントサービスの違いを理解している。
7. オペレーティングシステムに関する問題を解決する際、どのような状況でサポートが必要になるかを明らかにすることができる。

#### 発展学習目標

1. さまざまなオペレーティングシステムを比較し、与えられたニーズを満たす最適なものを推薦できる。
2. オペレーティングシステムの構成を修正することができる。
3. サービスパックをインストールしたり、パッチを適用したりすることの利点と欠点を分析できる。
4. どのサービスパックやパッチをインストールする必要があるかを推薦できる。
5. サービスパックやパッチをインストールすることができる。
6. さまざまなサーバやクライアントサービスをインストールすることができる。
7. さまざまなオペレーティングシステムのサポートをすることができる。

## SA2. アプリケーションの導入と運用

最低履修時間：3 時間

### トピック

インストール  
システム構成  
メンテナンス (サービスパック, パッチ, その他)  
サーバサービス (データベース, Web, ネットワークサービス, その他)  
クライアントサービス  
サポート

#### 学習成果

1. 現在のアプリケーションを少なくとも一つ、インストールすることができる。
2. アプリケーションを用途に合わせて再構成することの利点を論じることができる。

3. 組織のためにアプリケーションのメンテナンスを行うことの重要性を示すことができる。
4. アプリケーションが組織のニーズを満たすのはどのような場合か明らかにすることができる。
5. アプリケーションが組織のニーズを満たさなくなるのはどのような場合か認識することができる。
6. サーバとクライアントサービスの間の違いを理解している。
7. アプリケーションで起こった問題を解決する際、どのような場合にサポートを必要とするか明らかにすることができる。

#### 発展学習目標

1. なし。

### SA3. 管理作業

最低履修時間：2 時間

#### トピック

- コンテンツ管理
- コンテンツ配置 (ファイルシステム計画と構造)
- サーバ管理
- ユーザとグループの管理
- バックアップ管理
- セキュリティマネージメント
- 災害復旧
- 資源管理
- 自動化管理 (自動ジョブスケジューリング)
- サイト管理のためのドキュメンテーション
- システムサポート
- ユーザサポートと教育

#### 学習成果

1. 組織内でコンテンツ管理を行うことの利点を述べることができる。
2. コンテンツ配置の必要性を論じることができる。
3. サーバ管理に関する責任を明らかにし説明できる。
4. ユーザやグループを管理することの必要性を示すことができる。
5. IT 資源を管理することの必要性を明らかにすることができる。
6. 自動管理の利点を説明できる。
7. 管理作業が必要である状況を明らかにすることができる。
8. 管理作業を阻害する状況を明らかにすることができる。
9. IT システムを規定するポリシーの必要性を明らかにすることができる。

#### 発展学習目標

1. IT システムやポリシーについてユーザを訓練することの重要性を明らかにすることができる。

2. IT システムを規定するポリシーを策定できる。
3. IT システムやポリシーについての訓練セッションを設計し、ユーザに利用させることができる。

#### SA4. 管理分野

最低履修時間：2 時間

トピック

- Web 分野
- ネットワーク分野
- データベース分野
- OS 分野
- ユーザサポート分野

学習成果

1. さまざまな管理分野に共通する責任を明らかにすることができる。
2. さまざまな管理分野での責任の差異を明らかにすることができる。

発展学習目標

1. なし。

### システムインテグレーションとアーキテクチャ (SIA) — 最低履修時間 21 時間

- SIA1 要求仕様
- SIA2 調達 / 手配
- SIA3 インテグレーション
- SIA4 プロジェクト管理
- SIA5 テストと品質保証 (QA)
- SIA6 組織の特性
- SIA7 アーキテクチャ

IT のプロフェッショナルの役割には、システムを設計し、構築し、それを組織にとって有効性を発揮するよう組み立てることがある。この知識分野では、要求を集め、機器などを調達し、それらを評価し、一つのシステムに組み上げ、そのシステムが要求を満足することを検証する能力の向上を目指す。さらに、プロジェクト管理の基礎や IT アプリケーションと組織プロセスの相互関係も含んでいる。

#### SIA1. 要求仕様

最低履修時間：6 時間

トピック

- ユーザ、タスク、技術の収集
- モデリング
- テスト
- ライフサイクル

学習成果

1. 適切なタスクのためのユーザ環境を調査できる。

2. 関係するさまざまなユーザとその特質を分類できる。
3. 要求をモデル化する各種の技法を説明できる。
4. 要求を集めることがシステム開発ライフサイクルにどのように適合するかを説明できる。
5. ライフサイクルの要求分析フェーズに必要な各種のテストを説明できる。
6. システムの受入時に適切な試験仕様が確定できていない場合に起こりうる問題を示すことができる。
7. RFP の要求項目を概説することができる。

#### 発展学習目標

1. 検討中のアプリケーションにとって適切なユーザタスクを選択できる。
2. 検討中のアプリケーションにとってのユーザ特性をまとめることができる。
3. 提案された情報技術についての適切なモデリング技法を評価できる。
4. ライフサイクルのこのフェーズにおいて適切な出荷可能製品を概説することができる。
5. テストを通して適切な変更を推奨できる。
6. RFP の要求項目を作成できる。

## SIA2. 調達 / 手配

最低履修時間：4 時間

### トピック

構築/購入  
インソーシング/アウトソーシング  
ハードウェア  
ソフトウェア  
サポート  
テスト/評価/ベンチマーク  
契約/RFP(Request for Proporsal)  
品質

### 学習成果

1. ソフトウェアとハードウェアの調達においてそれらを一から構築することと既製品を購入することの違いを示すことができる。
2. 一般論として構築と購入の利点と欠点を論じることができる。
3. サポートを含めた IT サービスを獲得する場合におけるインソーシングとアウトソーシングの違いを示すことができる。
4. 一般論としてインソーシングとアウトソーシングの利点と欠点を論じることができる。
5. IT 調達においてどのような決定に対しても、テスト、評価、ベンチマークが重要であることを論じることができる。
6. RFP の主要な要素を説明できる。

7. IT 調達において、RFP を利用することの利点と欠点を論じることができる。
8. 適切に作成された契約が満たすべき条件を示すことができる。
9. IT 調達においてどのような決定に対しても、契約を適切に作成することが重要であることを説明できる。
10. ある RFP が与えられたとき、その RFP の基準を満たす一つもしくは複数の製品を推奨し、その理由付けを行うことができる。

#### 発展学習目標

1. ある状況において、ソフトウェアパッケージもしくはハードウェアを購入あるいは構築するという決定の適切さを分析できる。
2. ある状況において、IT サービスをインソース (内部調達) するあるいはアウトソース (外部調達) するという決定の適切さを分析できる。
3. IT システムあるいはコンポーネントのテスト、評価、ベンチマークなどの評価基準を得ることができる。
4. 与えられた RFP を評価し、それがどれほど適切に構成されているかを論じることができる。
5. 与えられた契約を評価し、それがどれほど適切に構成されているかを論じることができる。

### SIA3. インテグレーション

最低履修時間：3 時間

#### トピック

コンポーネント、インタフェース、インテグレーション

インフラストラクチャ、ミドルウェア、プラットフォーム

技法：データウェアハウス、拡張フレームワーク、ラッパー、グルー、ファサード

テスト/評価/ベンチマーク

#### 学習成果

1. コンポーネントとインタフェースの観点でインテグレーションとは何かを定義できる。
2. ミドルウェアプラットフォームの例をあげることができる。
3. ミドルウェアプラットフォームの利点と欠点をいくつか挙げるができる。
4. 大組織のインテグレーションプラットフォームの選定における主要な問題を列挙できる。
5. ラッパーの手法を利用したインテグレーションの例を挙げるができる。
6. グルーコードの手法を利用したインテグレーションの例を挙げるができる。
7. フレームワークの活用によってコンポーネントのインテグレーションがどのように簡単になるかの例を挙げるができる。
8. データウェアハウスの概念が大組織の情報統合とどのように関係するかを説明できる。
9. インテグレーションの選定がテストと評価にどのような影響を与えるかの例を挙げるができる。

#### 発展学習目標

1. 大組織のインテグレーションミドルウェアプラットフォームをインストールし、テストすることができる。

2. コンポーネントを開発し、それを既存の環境に組み入れて動作することを示すことができる。

#### SIA4. プロジェクト管理

最低履修時間：3 時間

##### トピック

- 費用便益分析
- 役割/責任/説明責任
- 資金調達/見積もり/予算作成
- 計画
- リスク分析
- スケジューリング
- トラッキング
- 事後分析

##### 学習成果

1. プロジェクト計画の重要な要素を示すことができる。
2. プロジェクト計画を適切に作成するためには、費用便益分析が重要であることを説明できる。
3. プロジェクトの重要メンバーおよび利害関係者の役割と責任を説明できる。
4. 適切なプロジェクト計画とトラッキングのツールを利用できる。
5. プロジェクトスケジュールを作成する際の課題を示すことができる。
6. プロジェクト完了報告と審査の目的を示すことができる。

##### 発展学習目標

1. チーム活動において標準的なプロジェクト管理手法を実行できることを示すために、IT プロジェクトのためのプロジェクト計画を準備できる。
2. チーム活動において標準的なプロジェクト管理手法を実行できる能力、仕事の範囲を定義する能力、組織の計画を行う能力、リスクを明らかにし評価する能力、実装計画を作成する能力、変化をコントロールするプロセスを管理する能力、プロジェクトの予算作成、スケジュール、評価の能力を示すために、IT プロジェクトのためのプロジェクト計画を準備できる。

#### SIA5. テストと品質保証 (QA)

最低履修時間：3 時間

##### トピック

- 標準仕様
- 技法
- ユーザビリティ
- 受入れ/契約への適合
- ストレステスト (負荷試験)
- 性能

##### 学習成果

1. テスト標準を定義できる。



2. ユーザビリティテストの各種のコンポーネントを説明できる。
3. システムや製品をテストする際に利用される技法を示すことができる。
4. 適切な受入れ基準を明らかにすることができる。

#### 発展学習目標

1. システムの性能に影響を及ぼしかねない重大な問題を見つけるようなストレステスト (負荷試験) を設計できる。
2. 製品が受け入れ基準を満たすかどうかを判定するためにユーザビリティテストの結果を比較することができる。
3. ユーザビリティテストから得られたデータを要約して適切に推薦をすることができる。
4. テスト環境で使うべき技法を適切に選択できる。

### SIA6. 組織の特性

最低履修時間：1 時間

#### トピック

ビジネスプロセス

IT 環境

組織文化

#### 学習成果

1. ビジネスプロセスとシステムインテグレーションの関係を示すことができる。
2. システムアーキテクチャとシステムインテグレーションを考える際に現在の IT 環境を考慮する必要性を説明できる。
3. どのようなシステムインテグレーションプロジェクトにおいても組織文化が重要であることを説明できる。

#### 発展学習目標

1. ビジネスプロセスがシステムアーキテクチャにどのような影響を与えるかを説明できる。
2. システムインテグレーションプロジェクトの結果に合わせてビジネスプロセスを変化させなければならない理由を説明できる。
3. 現在の IT インフラがシステムアーキテクチャやシステムインテグレーションにどのような影響を与えるかを説明できる。
4. システムインテグレーションプロジェクトの計画、実行時に、なぜ組織文化を考慮することが不可欠であるかを説明できる。

### SIA7. アーキテクチャ

最低履修時間：1 時間

#### トピック

表記/モデリング

情報アーキテクチャ

エンタープライズアーキテクチャ(EA)

システムアーキテクチャ

## 大組織の統合アプリケーション (CRM,ERP)

## 学習成果

1. システムインテグレーションとアーキテクチャの観点から，“アーキテクチャ”を定義できる (IEEE1471 標準)。
2. アーキテクチャビューを用いて複雑なシステムをどのように表現するか，また，これによって長期的にシステムの改善がどのように簡素化されるかを説明できる。
3. アーキテクチャビューがシステムのライフサイクルとどのように関係するかを説明できる。
4. アーキテクチャフレームワークと関係する実際のモデルの例を挙げることができる。
5. アーキテクチャビューを記述したり管理したりするモデリングツールの例を挙げることができる。

## 発展学習目標

1. CRM(顧客情報管理システム) の主要な機能を示すことができる。
2. ERP(企業資源計画システム) の主要な機能を示すことができる。
3. エンタープライズアーキテクチャが情報アーキテクチャとどのような関係を持つか，またこれらがシステムアーキテクチャにどのような影響を与えるかを説明できる。
4. ビュー (ビューポイント) の概念が大組織の中で情報技術を管理する際に重要であることを説明できる。
5. いくつかのシステムアーキテクチャがエンタープライズアーキテクチャとしての役割をどのように果たすかを説明できる。
6. 大組織の各種のアーキテクチャビューを記述したり改善したりするためのツールや方法論の例を挙げることができる。

## 社会的な観点とプロフェッショナルとしての課題 (SP) — 最低履修時間 23 時間

- SP1 プロフェッショナルとしてのコミュニケーション
- SP2 コンピュータの歴史
- SP3 コンピュータを取り巻く社会環境
- SP4 チームワーク
- SP5 知的財産権
- SP6 コンピュータの法的問題
- SP7 組織の中の IT
- SP8 プロフェッショナルとしての倫理的な問題と責任
- SP9 プライバシーと個人の自由

IT プロフェッショナルは技術スキルに加えて，IT 技術の社会への影響を意識して社会規範に則った行動をしなくてはならない。この知識分野は，コンピュータの歴史，社会性，専門性，倫理的，そして法的な面を対象としている。このような知識分野を学習することが，IT を有効に利用した組織作り，組織運用につながる。そのためにもプロフェッショナルとしての会話能力，ドキュメント能力などのコミュニケーション能力を重視していくことが必要となる。

## SP1. プロフェッショナルとしてのコミュニケーション

最低履修時間：5 時間

トピック

技術メモ  
システム文書  
技術要求

#### 学習成果

1. ユーザに対してあらかじめ準備を行った上で、説明をできる。
2. 管理者に対して直接説明を行うことができる。
3. 管理者向けの技術メモを作成できる。
4. IT システムに関するユーザ手引書を作成できる。
5. IT システムに関する技術要件をまとめることができる。
6. 説明文書と技術文書の比較・対比を行うことができる。

### SP2. コンピュータの歴史

最低履修時間：3 時間

#### トピック

以下の関係：

コンピュータハードウェア，ソフトウェアの歴史

インターネットの歴史

通信

IT プロフェッショナル

IT 教育

#### 学習成果

1. コンピュータ技術の歴史の中で最新技術を説明できる。
2. 情報技術分野での今後の動向を明らかにすることができる。
3. プロフェッショナルにとっての生涯にわたる学習の重要性を明らかにすることができる。

### SP3. コンピュータを取り巻く社会環境

最低履修時間：3 時間

#### トピック

社会情報学

IT による社会への影響

オンラインコミュニティとその社会的意味

多様性の問題

受け入れられやすさ

グローバル化問題

コンピュータの経済的問題

情報格差

#### 学習成果

1. IT が人々のかかわり方を変えることの良い点と悪い点について述べることができる。
2. なぜコンピュータやネットワークの使用が制限されている国があるのかを説明できる。

3. 情報格差とは何か, なぜそれは広がり続けているのかを説明できる。
4. IT に内在している性や多様性に関する問題を明らかにすることができる。
5. IT がどのように変化し, 文化全体にどのように影響を与えるのかを明らかにすることができる。
6. インターネットがコンピュータに対する意識をどのように変え, また社会にどのように影響を与えてきたのかを明らかにすることができる。

#### SP4. チームワーク

最低履修時間：3 時間

トピック

共同作業  
グループダイナミクス  
ひとりひとりのリーダーシップスタイル  
パーソナリティタイプ  
グループウェア

学習成果

1. パーソナリティタイプが, よりよいチームを作る上で, どのように影響するかを比較・対比することができる。
2. グループダイナミクスの基本的な要素を述べることができる。
3. 相容れない解決法を比較・対比することができる。
4. 基本的なリーダーシップの形と, それらがチームにどのような影響を与えるのかを比較・対比することができる。
5. グループウェアを調査し, それがチームのプロジェクトにどう利用できるのかをまとめ, 適用できる。
6. クロスファンクショナルなチームでの共同作業の進め方を示すことができる。
7. IT 製品を開発するクロスファンクショナルなチームに関するによる報告書を適用できる。

#### SP5. 知的財産権

最低履修時間：2 時間

トピック

国ごとの違い  
著作権法  
情報の所有権  
盗用  
著作権, 産業財産権 (実用新案権, 特許権, 意匠権, 商標権) に関する法律  
企業秘密

学習成果

1. 著作権, 特許権, 商標権に関する法律の違いを示すことができる。
2. 企業秘密に関する契約の影響を論じることができる。
3. 盗用について教育上の考察と仕事上の考察について論じることができる。

4. 特許権と著作権に関する法律が国によってどのように違うかを論じることができる。
5. 著作権法について述べるができる。
6. 教育に関する著作権法の扱いについて述べるができる。

## SP6. コンピュータの法的問題

最低履修時間：2 時間

トピック

法令遵守 (個人情報保護法)  
ハッカー/クラッカー  
コンピュータ犯罪  
ウイルス  
システムの利用規定と監視  
コンピュータを利用する上でのリスクと賠償問題  
説明責任, 職責, 賠償責任

学習成果

1. ウイルス及び Dos(サービス妨害) の基礎的な技術の要点を説明できる。
2. コンピュータのハッキングとクラッキングに関して良い点と悪い点を説明できる。
3. システムの使用や監視において考慮すべき考え方について論じることができる。
4. ADA508 や FERPA, HIPPA などの法令遵守の基本的な項目について述べるができる。
5. アプリケーションソフトが特定の法令遵守を満たす事を実証できる。
6. 説明責任, 職責, 賠償責任の違いを述べるができる。
7. ソフトウェア著作権侵害がソフトウェア開発者への影響, 及びその際の監視機関の役割について論じることができる。
8. IT 社会でリスク管理はどのようになされるかを論じることができる。
9. 強制力のあるコンピュータ利用規定を策定できる。

## SP7. 組織の中の IT

最低履修時間：2 時間

トピック

ビジネスプロセス  
IT 環境  
組織文化  
プロフェッショナリズム

学習成果

1. 組織として IT を利用する上での基本要件を説明できる。
2. IT はどのようにビジネスプロセスを支援しなければならないかを説明できる。
3. IT のプロフェッショナルが組織でどのような役割を担うかについて明らかにすることができる。

4. 組織文化が IT にどのような影響を与えうるかを説明できる。

## SP8. プロフェッショナルとしての倫理的な問題と責任

最低履修時間：2 時間

### トピック

学会との関係

プロフェッショナルの行動規約 (IEEE, ACM, 情報処理学会など)

倫理学とその歴史

個人情報盗難

倫理的ハッキング

### 学習成果

1. プロ意識の表現, そして意思決定へのガイドとして, 関連する専門家規約の長所と短所を明らかにすることができる。
2. 与えられた仕事に適切な規約を適用できる。
3. 倫理的な意思決定をする際の哲学的な側面を列挙できる。
4. 個人情報の盗難によって社会がどのような影響を受けてきたか, そして個人を守るためには何をすべきかを明らかにすることができる。
5. 倫理的ハッキングの良い点と悪い点について論じることができる。

## SP9. プライバシーと個人の自由

最低履修時間：1 時間

### トピック

個人情報保護法

E.U. のデータ保護

### 学習成果

1. 個人情報保護法に関して個人情報及び個人情報取り扱い事業者の定義について説明できる。
2. 個人情報保護法に関して個人情報取り扱い業者の義務等について説明できる。
3. E.U. データ保護条例の基本的な項目について明らかにすることができる。

## Web システムとその技術 (WS) — 最低履修時間 21 時間

WS1 Web 技術

WS2 情報アーキテクチャ

WS3 デジタルメディア

WS4 Web 開発

WS5 脆弱性

WS6 ソーシャルソフトウェア

IT アプリケーションはますます Web を中心として様々なタイプのメディアを取り込み, 多様なユーザを伴うものとなっている。異なる文化, 異なる言語をもつユーザのコミュニティが現れているのも Web によるものである。この知識分野は, Web 上のアプリケーションやソーシャルソフトウェア, そしてこれらのアプリケー

ションへの多様な多様なデジタルメディアの融合に関する設計, 実装, テストを対象としている。またこの分野では, Web やソーシャルソフトウェアに起因している社会的問題, 倫理的問題, さらに安全性の問題も対象としている。

## WS1. Web 技術

最低履修時間: 10 時間

### トピック

HTTP プロトコル  
プレゼンテーションの抽象化  
Web のマークアップ言語と表示用言語  
クライアントサイドのプログラミング  
サーバサイドのプログラミング  
Web サービス  
Web サーバ  
新しい技術  
標準規格と標準化団体

### 学習成果

1. WorldWideWeb の構造を, 相互にリンクしているハイパーテキスト文書として説明できる。
2. Web アプリケーションにおける HTTP プロトコルの重要性について説明できる。
3. HTML, または XHTML 文書を作成し, 検証できる。
4. XML の文法と, その文書を Web アプリケーションでどのように表示するかを理解している。
5. CSS や DHTML といった文書を表示するための技術を説明できる。
6. クライアントサイドのプログラミングとサーバサイドのプログラミングにおけるデータ入力と有効な技術を比較し議論できる。
7. クライアントサイドの安全性の問題とサーバサイドの安全性の問題を比較し議論できる。
8. サーバサイドのバックエンドにあるデータベースの, Web サイトや Web アプリケーションにおける使用に関して述べるができる。
9. オープンソースの言語やパッケージと商用の言語やパッケージ, さらに企業向け Web 開発, 分散 Web アプリケーションといったものを含む Web サービスにおいて使用されている技術を説明できる。
10. オープンソースと商用のサーバソフトウェアについて説明できる。
11. アプリケーションサーバやストリーミングを行うメディアサーバ, データ変換を行うサーバなどを含む様々な Web サーバの違いを説明できる。
12. XML や SOAP, WSDL, UDDI, Java, C#, EJB, .NET といった, 既存もしくは新しい Web 技術の機能について議論し, 列挙できる。
13. Web の標準規格と, WorldWideWeb コンソーシアム (W3C) を含む標準化団体について議論できる。
14. 仕様やガイドライン, ソフトウェア, ツールといった観点から Web の標準規格を議論できる WorldWideWeb の構造を, 相互にリンクしているハイパーテキスト文書として説明できる。

### 発展学習目標

1. HTML/XHTML/XML 構文を利用・統合して、文書を作成し検証することができる。
2. HTML/XHTML/XML 構文を利用・統合して、プログラミングによりコンテンツを生成することができる。
3. XML 構文を利用・統合して、複数のフォーマットの文書を変換することができる。
4. CSS や XSLT-FO,DHTML のような、Web サイトを作る際の表現技術を利用できる。
5. SVG や SMIL,RSS などの特化された Web マークアップ言語を使用することができる。
6. JavaScript,JavaApplets,Flash やその他 Web の GUI 技術とともにクライアントサイドのプログラミングを含む Web サイトを構築することができる。
7. クッキーによる状態管理を利用したデータの永続性について議論することができる。
8. 一般的な HTTP や CGI の技術、オープンソースだけでなくプロプライエタリな言語やパッケージを利用、もしくは連携するサーバサイドのプログラミングによって、Web サーバのプログラムを構築することができる。
9. サーバサイドのセキュリティに関する問題と実装について議論することができる。
10. バックエンドのデータベースを管理する際の問題について議論することができる。
11. オープンソースの言語やパッケージ、プロプライエタリな言語やパッケージ、さらに企業向けの Web 開発技術を利用する Web サービスの設計、構築、テスト、評価を行うことができる。
12. 分散 Web アプリケーションの設計、構築、テスト、評価を行うことができる。
13. Web アプリケーションサーバやストリーミングメディアサーバ、変換サーバを含む Web サーバの設計における問題を対比し、説明できる。
14. XML,SOAP,WSDL,UDDI,Java,C#,EJB,.NET などといった新しい、もしくは既存の Web 技術を評価、比較して選択できる。
15. 仕様やガイドライン、ソフトウェア、ツールを含めて、Web の規格や標準化団体に準拠する Web ソリューションを実装できる。

## WS2. 情報アーキテクチャ

最低履修時間：4 時間

### トピック

ハイパーテキスト、ハイパーメディア

- a) 効率の良いコミュニケーション
- b) インタフェース
- c) ナビゲーションスキーマ
- d) メディアの形式

Web の設計プロセス

- a) ユーザのモデリングと、ユーザ主体の設計
- b) Web の設計パターン
- c) 情報の組織化
- d) ユーザビリティ
- e) n 層アーキテクチャ



## 学習成果

1. 情報が効率よく組織化されている簡単な Web サイトを構築できる。
2. Web サイト上で情報を組織化し、提示するためのいくつかの方法を明らかにすることができる。
3. 情報特有の構造 (時間軸にそったものや、ABC 順など) に基づいた情報の組織化を 1 つ選択できる。
4. Web サイト、もしくはジャンル (電子商取引や個人向けのサービス、教育のためのサービス、国によるサービス、など) の目的を明らかにすることができる。
5. 画像の特徴や用途に適切な画像ファイルの形式を選ぶことができる。
6. 一般的に Web 上で用いられているメディアの種類で時間ベースのものを明らかにすることができる。
7. Flash や ActiveX, RealMedia, QuickTime のような、独自に開発されたメディアやコンピュータと人が対話するための技術の利用者について議論できる。
8. CSS を用いて Web サイトの標準的なスタイルを作成できる。
9. Web サイトの設計に影響を与えるようなユーザの特徴について議論できる。
10. Web サイトのユーザビリティを高めるような特徴について議論できる。

## 発展学習目標

1. クライアントやユーザへのインタビューに基づいて Web サイトの目的を明らかにすることができる。
2. ある Web サイトの内容を要約することができる。
3. サイトの主な目的と合致するサイトのジャンルを選択できる。
4. サイトの内容とジャンルに合致するナビゲーションフレームワークを作成できる。
5. スタイルの一貫性とブランドを保ち、サイトの構築を単純化するためのページテンプレートを作成できる。
6. サイトにとって効率のよいホームページを設計できる。
7. Web サイトのユーザビリティテストを行うことができる。
8. Web サイトの設計と実装に関する問題の区別を説明できる。
9. ナビゲーションのための、Web を基本としたクライアントサイドのユーザインターフェースを作成できる。
10. アプリケーションのための、Web を基本としたサーバサイドのユーザインターフェースを作成できる。
11. 3 層アーキテクチャの Web サイトを実装できる。

## WS3. デジタルメディア

最低履修時間：3 時間

### トピック

デジタルライブラリ

メディアのフォーマット

キャプチャツール、オーサリングツール、プロダクションツール

圧縮

ストリーミングメディア

## 学習成果

1. 主なデジタルライブラリについて説明できる。
2. メディアを作成し記録するためのメディア作成ツールとその技術について説明できる。
3. メディアコンテンツのキャプチャ、デジタル化、サンプリングを行うためのメディア作成ツールとその技術について説明できる。
4. マルチメディアのオーサリングのためのメディア作成ツールとその技術について説明できる。
5. 色の深度や圧縮率、CODEC といったような画像メディアのファイルフォーマットの特徴について説明できる。
6. 色の深度やビットレート、CODEC、サーバに必要なものといったような、ストリーミングメディアのファイルフォーマットの特徴について議論できる。
7. 不可逆・可逆圧縮や、色彩、CODEC を含む画像ファイルのフォーマットの概念について議論できる。
8. メディアコンテンツの配布や供給における問題について議論できる。

## 発展学習目標

1. デジタルライブラリを他のメディアコンテンツと統合できる。
2. メディアを作成したり記録したりする際にメディア作成ツールや技術を適用することができる。
3. メディアコンテンツをキャプチャしたりデジタル化したりする際にメディア作成ツールや技術を適用することができる。
4. マルチメディアのオーサリングツールを選択し使用することができる。
5. 非可逆圧縮と可逆圧縮、色彩、ストリーミングのフォーマット、CODEC などの、メディアファイルのフォーマットを説明し、比較することができる。
6. フォーマットの相互変換性を説明し、比較することができる。
7. Web アプリケーション内でメディアコンテンツの配布・供給を行うことができる。

## WS4. Web 開発

最低履修時間：3 時間

## トピック

Web のインターフェース  
Web サイトの実装と統合  
データベースの統合  
アクセシビリティに関する問題  
WebAccessibilityInitiative

## 学習成果

1. Web のインターフェース開発における問題を説明できる。
2. Web サイトの実装や統合における必要性和問題について説明できる。
3. Web サイトとその基礎をなしているデータベースをつなぎあわせることの重要性を説明できる。

4. Web ページを開発する際に、なぜアクセシビリティに関する問題が重要な検討事項となるのかを説明できる。
5. Web のアクセシビリティに関する標準規格を整備しているいくつかの組織を列挙できる。

#### 発展学習目標

1. Web のインターフェースを設計、実装できる。
2. Web サイトを実装し、他の IT アプリケーションと統合できる。
3. データベースの Web フロントエンドを作成できる。
4. WebAccessibilityInitiative のような団体によって設定された標準規格を満たし、リハビリテーション法第 508 条のような政府によって義務付けられたさまざまな規制に準拠している Web サイトを設計、実装できる。

### WS5. 脆弱性

最低履修時間：1 時間

#### トピック

##### クライアントセキュリティ

クッキー、Web ビーコン

フィッシング

インターネット上の取引・決済における安全性 - 認証と安全な接続

スパイウェア

ウイルス

中間者攻撃

##### サーバセキュリティ

サーバを守る

ホストを守る

DoS(サービス妨害攻撃)

クライアントを介した攻撃 (ゾンビや DoS など)

DNS 汚染

#### 学習成果

1. クッキーの正しい使い方を説明できる。
2. クッキーに対するセキュリティについて説明できる。
3. クッキーを使用している Web サイトを識別できる。
4. Web ビーコンとして Web ページに画像を使用している Web サイトを識別できる。
5. どのようにして Web ビーコンがクッキー対策の裏をかいているのかを説明できる。
6. クッキーによってユーザのプライバシーを危険にさらす方法を挙げることができる。
7. セキュリティ証明書など、Web サイトの信頼性を向上させる手法を説明できる。
8. 暗号化された通信路を利用する Web アプリケーションを特定できる。
9. 公開鍵暗号によってセキュリティを向上させる方法を説明できる。

10. フィッシング (phishing) を説明し、それを特定する方法を説明できる。
11. スパイウェアを説明し、それによってユーザのセキュリティとプライバシーを危険にさらす方法を挙げることができる。
12. スパイウェアがどのようにユーザのコンピュータに導入されるのかを説明できる。
13. ウイルスを説明し、それがどのようにユーザのシステムに導入されるのかを説明できる。
14. DoS(サービス拒否攻撃) とは何かと、それがどのように行われるのかを説明できる。
15. どのようにしてウイルスやスパイウェア、ゾンビなどからクライアントを保護することが出来るかを説明できる。

#### 発展学習目標

1. クライアントサイドとサーバサイドのクッキーを実装できる。
2. Web サーバを設置し、安全な方法でサーバサイド処理を行うことができる。
3. Web サーバの設定のうち、安全性に影響を与えるものを特定できる。
4. 共有 Web サーバにおいて、他のユーザによるリスクを軽減するようなセキュリティ計画を実装できる。
5. サーバサイドクッキーを利用する Web アプリケーションを実装できる。
6. 中間者攻撃の仕組みを説明できる。
7. フィッシングを実現するためにどのように DNS ポイズニングが利用されるかを説明できる。
8. Web サイトでユーザが入力したものがサーバサイド処理に影響を及ぼさないことを確かめる標準的な手法を利用できる。
9. クライアントがゾンビにならないようにするための手法を説明できる。
10. ウイルスやスパイウェアに感染したシステムをクリーンな状態にすることができる。

## WS6. ソーシャルソフトウェア

最低履修時間：0 時間

### トピック

非同期コミュニケーション、および同期コミュニケーションの手順

ブロードキャストによるコミュニケーションの手順

協調的なコミュニケーションの手順

倫理的問題

デジタルデバイド

言論の自由と誹謗中傷、わいせつ表現

プライバシー

コピーライトとデジタルコンテンツの権利

### 学習成果

1. なし。全ての人についての履修時間は0時間である。。

### 発展学習目標

1. 非同期コミュニケーションと同期コミュニケーションの違いを説明できる。
2. メールリスト, 電子掲示板, Wiki, ブログ, チャットなどのさまざまな Web ベースのコミュニケーションメディアの性質を説明できる。
3. Web によってオンラインコミュニティがどのように出現したかを述べることができる。
4. デジタルデバイド, 性別, 表現の自由, プライバシー, 複製とデジタルコンテンツに付随する権利など, Web に関連した倫理的課題を説明できる。