

大学院入学試験参考問題（日本語・英語）

Sample Questions of the Graduate School Entrance Examination

(Japanese / English)

九州大学

大学院芸術工学府芸術工学専攻

メディアデザインコース

Media Design Course

Department of Design, Graduate School of Design

Kyushu University

2021 年 7 月

July 2021

メディアデザインコース  
Media Design Course

目次  
Contents

専門科目  
Specialized Fields

メディアサイエンス	Media Science	pp. 3 - 4
メディア工学	Media Engineering	pp. 5 - 21
メディア表現	Media Arts and Design	pp. 22 - 23
メディア社会文化学	Media Socio-Cultural Studies	pp. 24 - 28

メディアサイエンス

Media Science

<科目名> メディアサイエンス (英語名) Media Science

<出題分野> 視覚心理学, 心理学的思考法, 色彩学

(英語) Visual Perception, Psychological Thinking, Color Science

<問題の構成>

- ・ 必答問題 1 問を解答 (60/200) (小問 3 問, 20/200×3)

#### 例題

以下の 3 つの用語を解説しなさい。

1. 受容野
2. ベクシオン
3. グラスマンの法則

Please explain these three keywords.

1. Receptive Field
2. Vection
3. Grassmann's Law

- ・ 選択問題 3 問中 2 問を選択解答 (140/200)

- ・ (上記の専門に特化した問題を 3 問作成, 70/200 × 2)

- A. 錯視とは何か? 具体例を 4 つ以上を挙げて解説せよ。さらに錯視を研究することの意義や価値はどこにあるのかについて意見を書きなさい。
- B. 心理実験における実験条件と統制条件とは何か、それぞれ解説せよ。そして、統制条件を適切に設定することが心理実験においてなぜ重要なのかについて解説せよ。
- C. 表色系とはどのようなものか? 具体例を 3 つ以上挙げ、それぞれの特性について解説せよ。さらになぜ複数の表色系が存在し、必要とされているのかについて意見を書きなさい。

Choose two out of three and write down your explanations.

- A. By providing at least four examples, please explain what the visual illusions are, and please write down your own opinions what the purpose and value to study visual illusions are.
- B. Please explain what the experimental and control conditions in Psychological Experiments are respectively, and please write down your own opinions about why it is very important to set an appropriate control condition.
- C. By providing at least three examples, please explain what the color systems are, and please write down your own opinions about why there are some different color systems and those are needed.

メディア工学

Media Engineering

## 2. 工学系科目

<科目名> メディア工学 (英語名) Media Engineering

<出題分野> 画像情報処理, 画像解析工学, ウェブ情報学, コンピュータグラフィックス, メカニクスデザイン

(英語) Image Information Processing, Image Analysis Technology, Web Informatics, Computer Graphics, Mechanics Design

<問題の構成>

- ・ 必答問題 1 問を解答 (60/200) (小問 3 問,  $20/200 \times 3$ )
  - ・ 選択問題 5 問中 2 問を選択解答 (140/200)
  - ・ (上記の専門に特化した問題を 5 問作成,  $70/200 \times 2$ )
- 

必答問題例 [小問 3 問] [60 点]

次の必答問題に答えなさい。

Examples of mandatory question [60 points (3 questions, 20 points each)]

Answer the following mandatory questions.

### 【必答問題 [参考 1]】

デジタル画像に関する次の文章を読んで、文中の ( 1 ) ~ ( 10 ) に当てはまるものを解答群から選び、記号で答えよ。[20 点]

高性能カメラを搭載したスマートフォンが普及し、日常的にデジタル画像を目にする機会が増えている。デジタル画像は多数の ( 1 ) で構成され、その数が多いほど、対象物の細部を正確に記録できるが、そのぶん、( 2 ) も増える。それぞれの ( 1 ) に 8 ビットを割り当てると、黒から白までの明るさを ( 3 ) 段階の階調で表現するグレースケール画像が得られる。このとき、各 ( 1 ) には 0 から ( 4 ) の間のどれか 1 つの整数が割り当てられ、通常、0 を ( 5 ) に対応づけ、( 4 ) を ( 6 ) に対応づける。

1 枚のグレースケール画像にどの階調の明るさがどのくらい含まれているかを見るには、横軸に階調値、縦軸に ( 1 ) 数をとった ( 7 ) が便利である。例えば、露光不足で ( 8 ) 画像の ( 7 ) は ( 9 ) のグラフになる。一般に、( 7 ) を ( 10 ) 化すると、すべての階調をまんべんなく使うことで画像のコントラストが改善するとされる。

### 【解答群】

(ア) ステレオグラム、(イ) 画素、(ウ) 色素、(エ) ヒストグラム、(オ) 白、(カ) 面素、(キ) 右寄り、(ク) 256、(ケ) 先鋭、(コ) 512、(サ) 明るい、(シ) 1024、(ス) 雑音、(セ) 15、(ソ) ノイズ、(タ) グレー、(チ) 左寄り、(ツ) 黒、(テ) 圧縮率、(ト) 平坦、(ナ) 16、(ニ) データ

量、(ヌ) コレログラム、(ネ) 鮮鋭、(ノ) 255、(ハ) 暗い、(ヒ) 511、(フ) 灰色、(ヘ) デンドログラム、(ホ) 2 値

1		2		3		4		5	
6		7		8		9		10	

**[Mandatory question (Example 1)] (20 points)**

Read the following sentences on digital images, and select suitable items for the blanks ( 1 ) ~ ( 10 ) from the bottom item list.

With the spread of smartphones with high-performance cameras, we see digital images every day. A digital image is composed of many ( 1 ) s. We can record the details of objects in the image by increasing the number of ( 1 ) s, however, that often causes the increase in ( 2 ) . If we assign 8-bit to each ( 1 ) , then we have a grayscale image which can express the gradation of brightness from black to white in ( 3 ) steps. That is, each ( 1 ) has an integer between 0 and ( 4 ) , where 0 and ( 4 ) correspond to ( 5 ) and ( 6 ) , respectively.

To see how much a grayscale image contains each brightness, it is useful to construct a ( 7 ) , which is a graph whose horizontal and vertical axes denote the grayscale value and the number of ( 1 ) s, respectively. For example, the ( 7 ) of an underexposed ( 8 ) image will become a ( 9 ) graph. In general, it is known that if we ( 10 ) a ( 7 ) , then the contrast of the corresponding image is improved by using all grayscale values evenly.

**【item list】**

(a) stereogram, (b) pixel, (c) pigment, (d) histogram, (e) white, (f) surface element, (g) right-leaning, (h) 256, (i) radicalize, (j) 512, (k) bright, (l) 1024, (m) static, (n) 15, (o) noise, (p) gray, (q) left-leaning, (r) black, (s) compression ratio, (t) equalize, (u) 16, (v) the amount of data, (w) correlogram, (x) sharpen, (y) 255, (z) dark, (A) 511, (B) gray, (C) dendrogram, (D) binary

1		2		3		4		5	
6		7		8		9		10	

【必答問題 [参考 2]】

以下の文章を読んで、①②の問題に答えよ。[20 点]

レイトレーシング法は 3 次元空間内の物体の視点からの見え方をシミュレーションする方法の一つである。視点から、スクリーン上の画素毎への[㉗]を辿り、[㉘]に交差する物体の色で画素を塗るとするのが最も簡単な考え方である。更に交点から[㉙]による[㉗]の行き先を考慮することで、[㉚]な描写を行うことができる。パストレーシング法はレイトレーシング法と組み合わせられ、物体表面の一点に届く光をモンテカルロ法で[㉛]して求める方法である。

① ㉗に当てはまるものを答えよ。

② ㉘㉙㉚㉛に当てはまるものを以下の回答群から選びなさい。㉙は当てはまるもの全てを選びなさい。

最初・最後・反射・屈折・写實的・非写實的・積分・微分

[Mandatory question (Example 2)] (20 points)

Read the following sentences and answer questions 1, 2.

Ray tracing is a rendering technique to simulate how objects appear in 3D space. From a viewpoint, trace (a) to each pixel on a screen. Then, paint the pixel by the object's color with (b) intersection of (a) from the viewpoint. Further, (a) travels from the intersection by (c). Considering these enables (d) rendering. With ray tracing, path tracing calculates a radiance of a single point on the surface of an object by Monte Carlo (e).

1. Answer the suitable item for (a).

2. Select the suitable items for (b)(c)(d) from the bellow. For (c), select all right items.

the first / the last / reflection / refraction / realistic / non-photo realistic / differentiation / integration



【必答問題 [参考 3]】

次の文章の括弧の中に適切な単語を解答群の中から選び、対応する英字を回答欄に記入せよ。

[20 点]

近年、WWW 上に存在するコンテンツは増大の一途をたどっており、WWW 上で必要な情報を取得するために ( 1 ) が重要な役割を果たしている。一般的な ( 1 ) では、ユーザの ( 2 ) を表すキーワードを入力し、( 1 ) はキーワードを含むコンテンツを検索結果として返す。一般的に、検索結果として多数のコンテンツが適 合するが、ユーザは全ての検索結果にアクセスすることはないため、検索結果の ( 3 ) が重要である。( 1 ) の性能の評価には様々な指標が提案されている。( 4 ) は、検索結果中に含まれる正解の割合である。一方、( 5 ) は正解集合の中で検索結果に含まれる要素の割合である。

[解答群] (a) クラウドコンピューティング (b) 検索エンジン (c) 検索要求 (d) タグ  
(e) ランキング (f) ハイパーテキスト (g) 被覆率 (h) 再現率 (i) 適合率

1		2		3		4		5	
---	--	---	--	---	--	---	--	---	--

物理現象は、数理モデルを構築して式の形で記述される。これにはさまざまな形式があるが、微分方程式で表されることが多い。例えば、質量  $m$  の質点に作用する抵抗が速度  $v$  の大きさに比例するとき、運動方程式は  $m dv/dt = ( 6 )$  と表される。ただし  $t$  は時刻、 $k$  は質点の速さに対する抵抗の大きさを与える係数で  $[M]^{(7)} [L]^{(8)} [T]^{(9)}$  の次元を持つ。ただし、 $[M]$ 、 $[L]$  および  $[T]$  はそれぞれ質量、長さおよび時間の次元を表す。この微分方程式は解析的に解くことができ、解は  $v(t) = ( 10 )$  である。ただし、 $V_0$  は時刻  $t = 0$  における速度である。

[解答群] (j)  $-k|v|$  (k)  $k|v|$  (l)  $-kv$  (m)  $kv$   
(n)  $-2$  (o)  $-1$  (p)  $0$  (q)  $1$  (r)  $2$   
(s)  $V_0 + kv t$  (s)  $V_0 + k|v| t$  (r)  $V_0 e^{kt/m}$  (t)  $V_0 e^{m/(kt)}$

6		7		8		9		10	
---	--	---	--	---	--	---	--	----	--

[Mandatory question (Example 3)] (20 points)

Read the following sentences and select suitable items for the blanks from the bottom item list.

In recent years, the number of contents on the WWW has been increasing, and (1) play an important role in obtaining necessary information on the WWW. In typical (1), the user inputs keywords that represent

the user's (2), and the (1) return contents containing the keywords as search results. In general, many contents are suitable as search results, but since users do not access all search results, (3) of the search results is important. Various indices have been proposed to evaluate the performance of (1). (4) is the fraction of relevant elements among the search results, while (5) is the fraction of relevant elements that are included in the search results among all relevant elements.

**【item list】**

- (a) cloud computing                      (b) search engines    (c) search requests                      (d) tags  
 (e) ranking                      (f) hypertext                      (g) Coverage                      (h) precision                      (i) recall

Physical phenomena are described with equations usually in differential form by constructing a mathematical model of the phenomenon. For example, the motion of point mass under resistance force proportional to the magnitude of the velocity  $v$  is expressed as  $m \, dv/dt = (6)$ , where  $t$  is the time, and  $k$  is the coefficient that gives the magnitude of resistance to the speed of the mass point. By use of the dimensional analysis, the dimension of  $k$  is determined as  $[M]^{(7)}[L]^{(8)}[T]^{(9)}$ , where  $[M]$ ,  $[L]$  and  $[T]$  indicate the dimensions of the mass, length and time, respectively. The analytical solution of the equation is  $v(t) = (10)$ , where  $V_0$  is the velocity at time  $t = 0$ .

**【item list】**

- (j)  $-k|v|$     (k)  $k|v|$     (l)  $-kv$     (m)  $kv$     (n)  $-2$     (o)  $-1$     (p)  $0$     (q)  $1$     (q)  $2$     (s)  $V_0 + kv t$   
 (s)  $V_0 + k|v|t$     (r)  $V_0 e^{-kt/m}$     (t)  $V_0 e^{m/(kt)}$

1		2		3		4		5	
---	--	---	--	---	--	---	--	---	--

選択問題 [140 点 (70 点×2 分野)]

次の 5 分野から 2 分野を選んで解答しなさい.

Choice questions [140 points (2 parts, 70points each) ]

Answer the questions in two parts from the following five options.

選択問題例【画像情報工学】[70 点]

問1. 画像のデジタル化について次の2つの問いに答えなさい。

- 1) 標本化(サンプリング)について説明しなさい。
- 2) 量子化について説明しなさい。

問2. 以下の各画像フィルタについて説明しなさい。

- 1) 画像を平滑化するフィルタ
- 2) エッジを抽出するフィルタ
- 3) 画像を鮮鋭化するフィルタ

問3. 次の用語を説明しなさい。

- (1)点拡がり関数 (2)ハフ変換 (3)アフィン変換 (4)畳み込み処理

Example of choice question [Image Information Processing] (70 points)

1. Answer the following two questions about image digitization.

- 1) Explain the sampling.
- 2) Explain the quantization.

2. Explain following image filters.

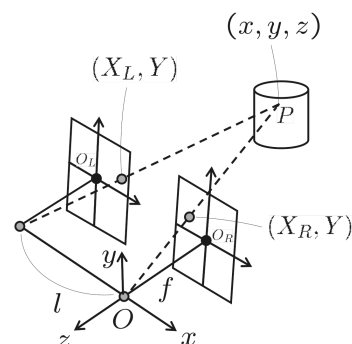
- 1) The filter which smooths images
- 2) The filter which extracts edge from images
- 3) The filter which sharpens images

3. Explain the following terms.

- (1) Point Spread Function (2) Hough Transform  
(3) Affine Transform (4) Convolution

選択問題例【画像解析工学】[70 点]

- [1] 下図に示すように、水平方向に左右一対のカメラ（焦点距離  $f$ 、左右カメラ間の距離  $l$ ）を配置し、左画像座標系（原点  $O_L$ ）、右画像座標系（原点  $O_R$ ）、物体中心座標系（原点  $O$ ）をそれぞれ定める。三次元空間の点  $P$  が左画像座標  $(X_L, Y)$ 、右画像座標  $(X_R, Y)$  にそれぞれ投影されているとき（両画像の  $Y$  座標は等しい）、 $X_L$ 、 $X_R$ 、 $Y$ 、 $l$ 、 $f$  を用いて、点  $P$  の物体中心座標  $(x, y, z)$  を表しなさい。



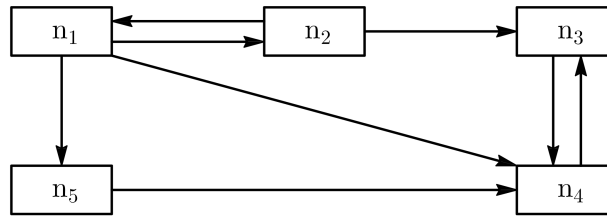
- [2] 物体表面上で反射率が一定の物体に対し、照度差ステレオ法を用いて、3次元情報を抽出する際、照明方向を変えた画像は何枚必要になるか、その理由も述べなさい。

Example of choice question [Image Analysis Technology] (70 points)

- [1] A camera with the focal length  $f$  is used to capture perspective images of a 3D object, as shown in the figure below. Assume that the camera is placed in parallel orientation such that the optical axes are parallel and distant by  $l$  from each other to capture two images from different locations. Assume that a surface point  $P$  with the coordinates  $(x, y, z)$  in the world coordinate system  $O\text{-}xyz$  is projected to  $(X_L, Y)$  in the left image coordinate system  $O_L\text{-}X_L Y_L$  and is projected to  $(X_R, Y)$  in the right image coordinate system  $O_R\text{-}X_R Y_R$ . Express  $x$ ,  $y$ , and  $z$  in terms of  $X_L$ ,  $X_R$ ,  $Y$ ,  $l$ ,  $f$ .
- [2] When using the photometric stereo method to recover the surface orientation of an object with uniform reflectance, determine how many images must be captured under varying illumination directions at least. Also provide a reason for your answer.

選択問題例【ウェブ情報学】[70 点]

- (1) 以下の図において、矩形 $n_1 \sim n_5$ は Web ページを表し、矩形間の矢印は Web ページ間のリンクを表している。図の Web ページ構造を対象として、以下の問いに答えよ。(40 点)



- ① 図に示したリンク構造に対する接続（隣接）行列 $\mathbf{L}$ を示せ。(5 点)
  - ② 図に示したリンク構造に対する遷移確率（確率遷移）行列 $\mathbf{E}$ を示せ。(5 点)
  - ③ ダンピングファクタを考慮しないランダムサーファーマデルに基づいた Web ページの遷移を考える。上で求めた遷移確率行列 $\mathbf{E}$ を用いて、時刻 0 において $n_1$ を閲覧しているユーザが、時刻 2（2 ステップ後）において、それぞれの Web ページを閲覧する確率を表すベクトル $\mathbf{v}_2 = (p_1^2, p_2^2, p_3^2, p_4^2, p_5^2)^T$ を求めよ。ここで、 $p_i^t$ は時刻  $t$  において、Web ページ $n_i$ を閲覧する確率を表す。なお、ベクトル $\mathbf{v}_2$ の要素は分数でかまわない。(10 点)
  - ④ PageRank アルゴリズムにおける Web ページのランキングの基本的なアイデアを、ランダムサーファーマデルを利用して説明せよ。(10 点)
- (2) ユーザ 1～3 の商品 1～3 に対する評価が以下の表で表されたとする。なお、0 は未知の商品を表す。以下の評価を利用した推薦システムに関して、以下の問いに答えよ。(30 点)

	商品 1	商品 2	商品 3
ユーザ 1	4	1	0
ユーザ 2	5	2	1
ユーザ 3	1	4	5

- ① 単純なユーザベースの協調フィルタリング手法として、ユーザ $a$ の未知のアイテム $b$ の評価値 $pred(a, b)$ を以下の式で推定するとする。

$$pred(a, b) = \frac{\sum_{i \neq a} (v_{i,b} \times sim_{a,i})}{\sum_{i \neq a} (sim_{a,i})}$$

ここで、 $v_{i,j}$ は、ユーザ $i$ の商品 $j$ に対する評価を表す。一方、 $sim_{i,j}$ は、ユーザ $i$ とユーザ $j$ の類似度を表す。この式は、ユーザ $a$ の未知のアイテム $b$ の評価値を、他のユーザ $i$ のアイテム $b$ の評価値の重み付き平均として推定することを表している。重みとしては、ユーザ間の類似度を利用している。さらに、ユーザ $i$ の評価値ベクトルを $\mathbf{v}_i = (v_{i,1}, \dots, v_{i,N})$ と表現し（ $N$ は商品数）、ユーザ $i$ とユーザ $k$ の類似度 $sim_{i,k}$ が、以下のようにユーザの評価値ベクトルの内積で表されたとする。

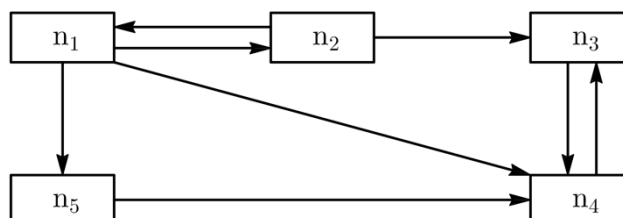
$$sim_{i,k} = \mathbf{v}_i \cdot \mathbf{v}_k$$

このとき、上記のユーザベースの協調フィルタリング手法を利用してユーザ 1 に対する商品 3 の評価値を推定せよ。なお、計算結果だけでなく過程も示すこと。(10 点)

- ② 上に示したユーザベースの協調フィルタリング手法と同様なやり方でアイテムベースの協調フィルタリングを行い、ユーザ 1 に対する商品 3 の評価値を推定せよ。なお、計算結果だけでなく、過程も示すこと。(10 点)
- ③ モデルベースの協調フィルタリングとメモリベースの協調フィルタリングの違いについて述べ、モデルベースの協調フィルタリングの例とその基本的な考え方を説明せよ。(10 点)

### Example of choice question [Web Informatics] (70 points)

- (1) In the following figure, the rectangles  $n_1$  to  $n_5$  represent web pages, and the arrows between the rectangles represent links between web pages. Answer the following questions for the web page structure in the figure. (40 points)



- ① Show the linkage (adjacency) matrix  $L$  for the link structure shown in the figure. (5 points)
- ② Show the transition probability matrix  $E$  for the link structure shown in the figure. (5 points)
- ③ Consider the transitions of web pages based on the random surfer model without considering the damping factor. Using the transition probability matrix  $E$  obtained above, find the vector  $\mathbf{v}_2 = (p_1^2, p_2^2, p_3^2, p_4^2, p_5^2)^T$  that represents the probability that a user browsing  $n_1$  at time 0 will browse each web page at time 2 (2 steps later). Here,  $p_i^t$  represents the probability of viewing web page  $n_i$  at time  $t$ . The elements of vector  $\mathbf{v}_2$  can be expressed as fractions. (10 points)
- ④ Explain the basic idea of ranking web pages in the PageRank algorithm based on the random surfer model. (10 points)
- (2) Suppose that the evaluations of products 1-3 by users 1-3 are expressed in the following table, where 0 represents an unknown product for a user. Answer the following questions about the recommendation system that uses the following ratings. (30 points)

	Product 1	Product 2	Product 3
User 1	4	1	0
User 2	5	2	1
User 3	1	4	5

- ① As a simple user-based collaborative filtering method, suppose that the evaluation value  $pred(a, b)$  of an unknown product  $b$  for user  $a$  is estimated by the following equation.

$$pred(a, b) = \frac{\sum_{i \neq a} (v_{i,b} \times sim_{a,i})}{\sum_{i \neq a} (sim_{a,i})}$$

Here,  $v_{i,j}$  represents the evaluation of user  $i$  for product  $j$ . On the other hand,  $sim_{i,j}$  represents the similarity between user  $i$  and user  $j$ . This equation represents the estimation of user  $a$ 's unknown rating of product  $b$  as a weighted average of other user  $i$ 's ratings of product  $b$ . As

weights, we use the similarity between users. Furthermore, suppose that the evaluation value vector of user  $i$  is represented as  $\mathbf{v}_i = (v_{i,1}, \dots, v_{i,N})$  (where  $N$  is the number of products), and that the similarity  $sim_{i,k}$  between user  $i$  and user  $k$  is represented by the inner product of the evaluation value vectors of the users as follows.

$$sim_{i,k} = \mathbf{v}_i \cdot \mathbf{v}_k$$

Estimate the evaluation value of product 3 for user 1 using the user-based collaborative filtering method described above. Show the process as well as the calculation results. (10 points)

- ② Conduct item-based collaborative filtering in the same way as the user-based collaborative filtering method shown above, and estimate the evaluation value of product 3 for user 1. Show the process as well as the calculation results. (10 points)
- ③ Describe the difference between model-based collaborative filtering and memory-based collaborative filtering, and explain examples of model-based collaborative filtering and its basic concept. (10 points)

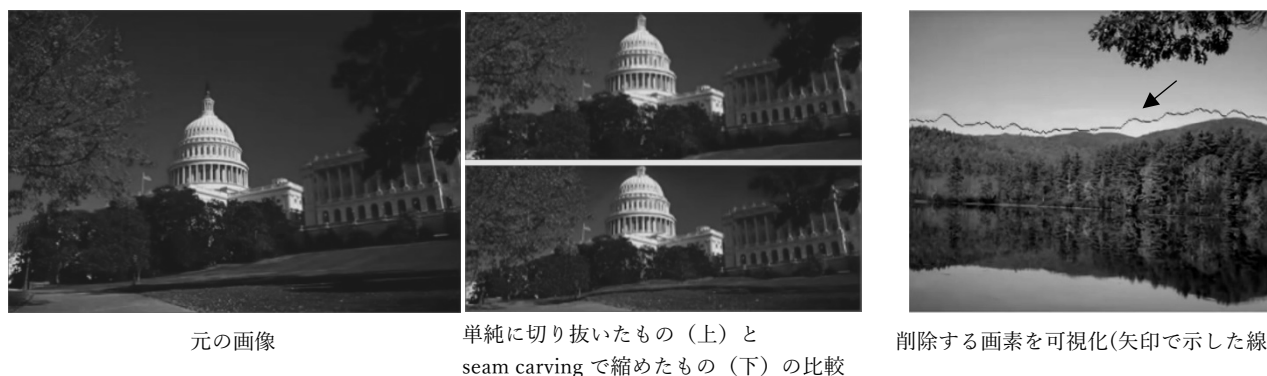


## 選択問題例【コンピュータグラフィックス】[70 点]

### 1. 以下の文章を読んで、①②の問題に答えよ。

ある画像を様々な縦横比やサイズに変更する際、単純な拡大縮小や切り抜きでは重要な部分が切れたり変形されたりして望ましいサイズ変形とならないことがある。例えば建物が写っている写真の場合、写真全体のサイズは変形したいが、建物の部分の縦横比が変わることは望まれていない場合などである（図 1）。

そこで、画像の重要な部分を保持しながら、画像全体のサイズを変更する技術が研究されている。このような画像変形は content-aware resizing や、image retargeting などと呼ばれる。その代表的な方法として seam carving がある。この手法で画像の縦幅を縮める場合、削除する画素を黒に塗りつぶすなどして可視化すると、画像の左から右までつながった一本の線となる（図 1 右）。削除する画素は重要度の低い、例えば、なくなっても目立たない画素などとする。削除する一つの画素に着目した場合、その隣の列で削除する画素は、8 近傍内で選ばれる。



画像出典 : <https://www.youtube.com/watch?v=6NcJJXTlucg>, <https://perso.crans.org/frenoy/matlab2012/seamcarving.pdf>

図 1. seam carving による画像のリサイズの例・比較、および、処理を可視化したもの。

単純に切り抜いた画像には地面がほとんど入っていないが、seam carving で縮めた結果には地面が入っている。

- ① seam carving における画素の重要度はいくつか別の定義をすることが可能である。そこで、問題文には書かれていない別の定義を述べなさい。既存の事例でも自分のアイデアでもよい。また、その利点を述べなさい。
- ② 問題文の下線部分を疑似コードで表しなさい。疑似コードについて細かい指定はないが、わかりやすさを優先して書くこと。また、コメント文 (//) を用いて補足を入れてもよい。

### 2. 以下のようなシーンを CG で描き出す方法をコンピュータ処理の視点から具体的に説明せよ。ただし、カッコに示したキーワードを使用すること。図や数式などを使用してよい。

- ① 異なる材質感をもった四つの球を配置する。材質はプラスチック、アルミニウム、木材、ガラスとする。（スペキュラ成分，入射角，異方性反射，波長，スネルの法則）
- ② 半透明感のある大理石の彫刻像に光があたって美しく輝く。（サブサーフェーススキタリング，

分散レイトレーシング, BSSRDF)

- ③ 雲の切れ間から日射しがさしこみ、光の柱のような光景が現れる。(散乱, 減衰, ボリュームライト)
- ④ 波立つ水面で光が反射し、水の底には屈折した光によるコースティクスが現れる。(フォトンマップ, 二段階, グローバルイルミネーション)
- ⑤ 一枚の写真の中に CG の彫像を置く。ただし、照明条件を写真に合わせる。(イメージベースドライティング, 環境マッピング, アンビエントオクルージョン)

### Example of choice question [Computer Graphics] (70 points)

1. Read the following sentences and answer the questions (1)(2).

When we change the size or ratio of digital images, simple scaling or cropping might provide undesirable changes such as reducing and or distorting the important parts. For example, in the photo of a building (figure 1), you may want to transform the size of the entire image while maintaining the aspect ratio of the building part.

There are some works in the computer graphics research area of such cases. These methods are called content-aware resizing and image-retargeting, and so on. Seam carving is the representative work of this topic. To shrink the photo's height by seam carving, pixels to delete look like a seam that connected from the left from right of the image by coloring them with black (the right in figure 1). Pixels to be deleted are of low importance, for example, pixels that are not noticeable even if they are lost. These pixels in adjacent columns are 8-connected pixels.

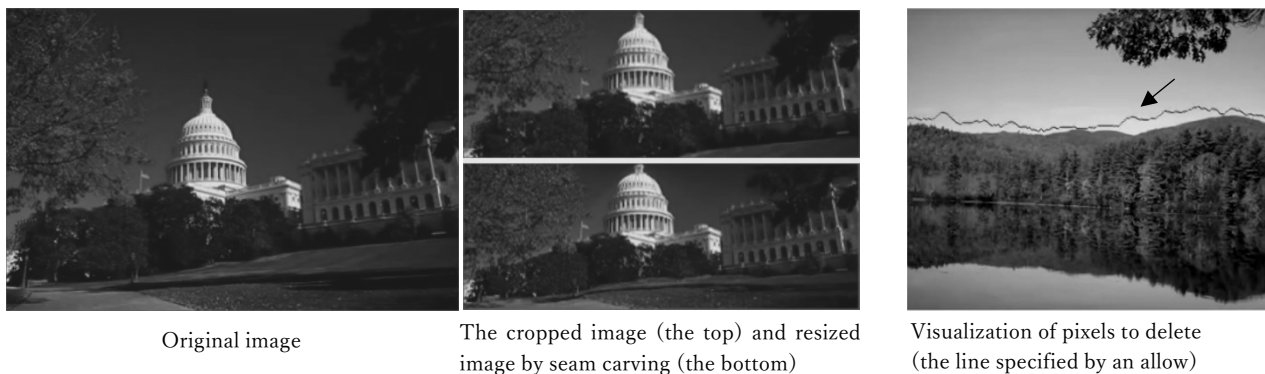


Image source: <https://www.youtube.com/watch?v=6NclJXTlucg>, <https://perso.crans.org/frenoy/matlab2012/seamcarving.pdf>

Figure 1. An example and comparison of image resizing by seam carving and a visualized seam.

There is a little part of the ground in the cropped image, while resized image by seam carving has a larger ground area.

- (1) It is possible to define other importance of pixels. So, describe a different definition from the one in the above sentences. You can describe related works or your idea. Also, describe its advantages.
- (2) Write a pseudo code of the underlined sentences in the above sentences. There is no detailed

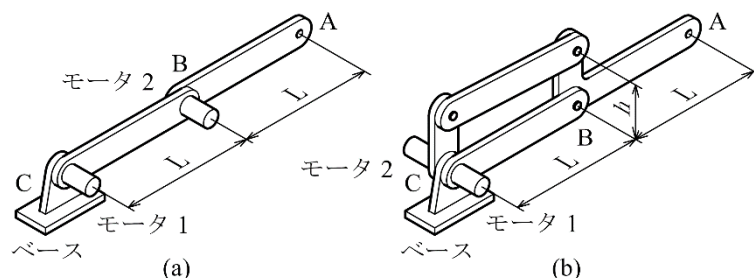
specification about your writing style. Make it a priority to write clearly. You can write comments by using (//) as partly explanations.

2. Explain in detail how to generate the following scene in computer graphics using the keywords shown in list from the viewpoint of procedure. You may use figures and formulas.
  - 1) Four spheres with different material senses are placed. The materials should be plastic, aluminum, wood, and glass.  
**keywords:** (specular, angle of incidence, anisotropic reflection, wavelength, Snell's law)
  - 2) A translucent marble sculpture shines beautifully in the light.  
**keywords:** (subsurface scattering, distributed ray tracing, BSSRDF)
  - 3) Sunlight shines through the clouds, creating a scene like a pillar of light.  
**keywords:** (scattering, attenuation, volume light)
  - 4) Light is reflected on the wavy surface of the water, and caustics of refracted light appear at the bottom of the water.  
**keywords:** (photon map, two-stage procedure, global illumination)
  - 5) Composite the CG image with the actual photograph. The illumination parameters of the CG are captured from the photograph environment.  
**keywords:** (image based lighting, environment mapping, ambient occlusion)

選択問題例【メカニクスデザイン】[70 点]

[1] 運動による機能の生成にリンク機構を利用する場合がある。図の(a)および(b)に示すシリアルリンクアームとパラレルリンクアームについて、以下の各問に答えよ。

- (1) それぞれのアームの機構の自由度を求めよ。関節はすべて 1 自由度の回り対偶とする。
- (2) アームが水平な状態で先端に荷重  $P$  を加えるとき、アームが水平を維持するようにそれぞれのアームのモータ 1、モータ 2 に加える力のモーメントを求めよ。
- (3) ふたつの形式のアームの運動の特性を、次のキーワードを用いて比較して述べよ。[可動範囲、アクチュエータ配置、動作力]



[2] 構造物や機構の機素の変形の評価などにおいて、部材断面の幾何学特性値が利用される。以下について、図を描いて、図に基づいて定義式を示し、変形とどのように関係するかを説明せよ。

- (1) 図心
- (2) 断面二次モーメント
- (3) 断面係数

[3] ベルト伝動装置について、下記の問に答えよ。

- (1) ベルト伝動装置の長所、短所を歯車伝動装置と比較して述べよ。
- (2) ベルト伝動装置には、平ベルト式や V ベルト式などがある。平ベルトに比較して V ベルト式の方が伝達動力を大きくすることができるが、その理由を説明せよ。
- (3) 駆動プーリ径 < 従動プーリ径の減速装置として使用する場合、プーリの軸の設計において、駆動プーリの軸径 < 従動プーリの軸径となるが、その理由を次のキーワードを用いて説明せよ。[回転速度、トルク、伝達動力、応力]

Example of choice question [Mechanics Design] (70 points)

[1] The linkage mechanism is used to manage movement and forces for a useful function in mechanics and kinetics. Answer the following questions on the two mechanisms, (a) the serial link arm and (b) the parallel link arm illustrated in the figure below.

- (1) Determine the degrees of freedom of each arm mechanism, where all the machine elements are arranged by the turning pair (revolute joint).
- (2) Determine the magnitude of the torque required to Motor 1 and Motor 2 of each arm mechanism, to sustain the vertical load  $P$  acting at A, the end of each arm.
- (3) Compare the feature of operation of the two arms with the keywords below.

**Keywords:** Range of motion, Place of actuator, Driving torque

[2] Various characteristic values of member cross sections are used in evaluating deformations of structure and mechanical elements. Describe each mathematical definition of the below characteristic values with illustration, and explain the relationship between the values and the deformation of material.

- (1) Center of figure
- (2) Moment of inertia of area
- (3) Modulus of section

[3] Answer the following questions regarding the belt transmission.

- (1) Describe the advantages and disadvantages of the belt transmission in comparison with the gear transmission.
- (2) Various types of drive belt are available for the belt transmission. Describe the mechanism of greater power transmission with the V-belt than the flat-belt.
- (3) Describe the reasons of the requirement of a larger diameter of the shaft of driven pulley than that of driving one in speed reduction by a smaller diameter of driving pulley than that of driven one, using the following keywords.

**Keywords:** Rotating speed, Torque, Transmitted power, Stress

メディア表現

Media Arts and Design

<科目名> メディア表現 (英語名) Media Arts and Design  
<出題分野> 芸術表現学, グラフィックデザイン, 映像デザイン  
(英語) Arts, Graphic Design, Moving Image Design  
<問題の構成>

- ・ 必答問題 1 問を解答 (60/200) (小問 3 問, 20/200×3)

#### 例題

以下の 3 つの用語を解説しなさい。

1. メディア アート
2. ピクトグラム
3. 映画におけるモンタージュ

Please explain these three keywords.

1. Media Art
2. Pictogram
3. Montage in Filmmaking

- ・ 選択問題 3 問中 2 問を選択解答 (140/200)

(上記の専門に特化した問題を 3 問作成, 70/200 × 2)

- A. パフォーマンスアートとは何か? あなたが考える優れたパフォーマンスアートを 3 つ以上あげ、作品について批評しなさい。
- B. 社会的距離 (Social distance) を伝えるグラフィックデザインの効果的な方法について論じなさい。また、それを表現するポスターについて、アイディアスケッチを図示しなさい。
- C. 適切な立体映像提示のための条件は何か解説せよ。そして立体映像提示を適切に設定することがなぜ重要なのかについて、具体的な例を挙げながら解説せよ。

Choose two out of three and write down your explanations.

- A. Explain what performance art is, and write down at least three work of what you consider to be outstanding performance art and critique them.
- B. Explain about the effective methods of graphic design that expresses 'social distance'. And draw a sketch of idea for a poster to illustrate this.
- C. Explain about the conditions for appropriate Stereoscopic 3D image presentation. And explain why it is important to set up the Stereoscopic 3D image presentation appropriately, citing specific examples.

メディア社会文化学

Media Socio-Cultural Studies



<科目名> メディア社会文化学 (英語名) Media Socio-Cultural Studies

<出題分野> 演劇学, メディア応用言語学, 理論言語学

(英語) Theatre Studies, Applied Linguistics with Multimedia, Theoretical Linguistics

<問題の構成(※満点は全科目 200 点)>

- ・ 必答問題 1 問を解答 (60/200) (小問 3 問, 20×3)
- ・ 選択問題 3 問中 2 問を選択解答 (140/200) (70×2)

---

【1】必答問題 Compulsory Questions

次の問 1-1~1-3 に全て解答しなさい。(20×3)(60/200)

The following questions 1-1 to 1-3 are compulsory.

1-1. 以下の劇作家名からひとつ選択してその劇作家の作品や劇作術について述べなさい。

選択 [ブレヒト ウェブスター 近松]

Choose one among the names of dramatists below and write about his/her dramaturgy and works. **Choose one** [ Brecht Webster Chikamatsu ].

1-2. Semiotic resource としての”表情”について解説しなさい。

Explain how facial expression works as a *semiotic resource*.

1-3. 失語症 (aphasia) の障害の特性について出来るだけ詳細に説明しなさい。

Describe the characteristics of aphasia in as much detail as you can.

【2】選択問題 Selective Questions

次の A~C の 3 問の中から 2 問を選び 解答しなさい。(70×2)(140/200)

Select two questions from the following three questions A to C and answer the two.

A. 以下の演劇に関するキーワードを説明しながらこれらのキーワードが関連する演劇とその現代での受容について述べなさい (800 字程度)。

キーワード [グローブ 土間客 宮廷 私設劇場]

Write a descriptive essay (about 300 words) about the theatrical culture with which the keywords below are related and its present reception, explaining the keywords.

Keywords [Globe Groundling Court Private Theatre]

B. マルチモーダル分析をメディア作品を対象として行う場合、どのような分析が可能か、semiotic resource の具体例を3つ以上挙げながら論じなさい。

Describe how we can perform multimodal analysis on media contents. Give more than 3 detailed examples of semiotic resources in your discussion.

C. 普遍文法（Universal Grammar）とは何か、言語獲得の観点から説明しなさい。  
Explain what the Universal Grammar is from the perspective of language acquisition.