

\*整理番号

2024年度入学  
京都大学大学院薬学研究科修士課程  
外国人留学生特別選考

筆記試験： 専門科目試験

(2024年2月7日実施)

【生命知識工学】  
【Bio-Knowledge Engineering】

(注意) 専門科目は英語で解答してもよい。

Either English or Japanese is accepted for answer.

試験時間 9:00～10:00

受験番号(Examinee Number)

氏名(Name)

下 書 用 紙 (Memo)

2024年度  
外国人留学生特別選考  
【生命知識工学】

ページ (1)

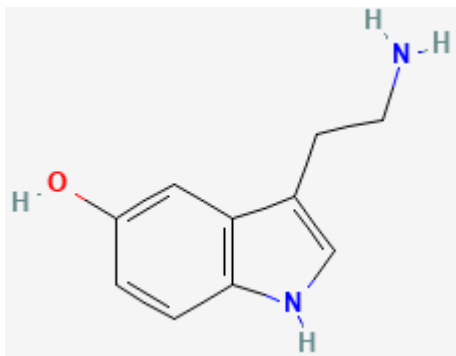
\* 整理番号

以下の5問のうち、3問を選択し、それぞれの設問に答えよ。解答は次のページに記せ。

Choose three out of the following five questions, and answer them in the next page.

1. 下は、セロトニンの化学構造式です。この分子には何個の炭素原子がありますか？また、この構造式をグラフとみなした時、最大次数を答えなさい。

1. Below is the chemical structure of Serotonin. How many carbon atoms does this molecule have? When regarding this structure as a graph, what is the maximum degree of the atoms?



2. グラフの隣接行列を  $W$  とし、二値(0あるいは1を取る)のベクトル  $z$  の値を、 $W$  の辺の接続に合致するよう推定する問題を考える。この推定は、 $z^T L z$  ( $T$ は転置を表す)の最小化問題の解である。なぜ  $z^T L z$  の最小化問題の解  $z$  が、 $W$  の辺の接続に合致するか説明しなさい。 $L$  は  $D - W$  であり、ここで  $D$  は対角要素が各頂点の次数となる対角行列である。

2. Given the adjacency matrix (graph)  $W$ , we consider a problem of estimating a binary vector  $z$  (its element value is zero or one) from  $W$  so that  $z$  is consistent with the edge connection in  $W$ . This problem can be solved by minimizing  $z^T L z$  ( $T$  shows a transpose). Explain why minimizing  $z^T L z$  makes  $z$  consistent with  $W$ .  $L = D - W$  and  $D$  is a diagonal matrix and  $D_{ii}$  is the sum of  $W_{ij}$  over  $j$ .

3. 線形回帰でのリッジ正則化(L2)とLASSO正則化(L1)を説明しなさい。

3. Explain ridge (L2) and LASSO (L1) regularization in linear regression.

4. あるクラスタリングのアルゴリズムを説明しなさい。代表的なクラスタリングアルゴリズムはk-means, 階層型クラスタリング等ですが、他のクラスタリングアルゴリズムを選択しても構いません。

4. Explain a clustering algorithm. Representative examples of clustering algorithms are k-means, hierarchical clustering, etc. or another clustering algorithm can be chosen to explain.

5. 統計的検定、例えば、z検定、t検定等、を1つ説明しなさい。

5. Explain one of statistical tests, for example, z-test, t-test, etc.

2024年度  
外国人留学生特別選考  
【生命知識工学】

ページ (2)

\*整理番号

【解答ページ】 (両面を使っても構いません)

[Answer Page] (Both sides can be used.)