先に述べておきますが、まるで合っている気がしません。
参考程度でおねがいします。

認識行動システムのキソ

よくわかりませんでした。すいません。

(1) アルゴリズムと収束条件だけ（書いてて意味がわかりませんでした。）

① w, b の初期値を決定

② データを入力し w_k, b を用いて結果を出力

③ 正解と比較

正しい　何もしない

誤り　$y > 0 \Rightarrow w_{k+1} = w_k + \eta x_i \quad b_{k+1} = b_k + \eta R^2$

$y < 0 \Rightarrow w_{k+1} = w_k - \eta x_i \quad b_{k+1} = b_k - \eta R^2$

条件　線形識別可能であること

(2)(i)

$$E = \frac{1}{2}\left(\frac{1}{1+\exp(-y_1 w_1 - y_2 w_2 + 1)} - 1\right)^2$$

$$dE = \frac{\partial E}{\partial w_1} dw_1 + \frac{\partial E}{\partial w_2} dw_2 + \frac{\partial E}{\partial y_1} dy_1 + \frac{\partial E}{\partial y_2} dy_2$$

（巾幅を η とします）
$\eta > 0$

$$\Delta w_1 = -\eta \frac{\partial E}{\partial w_1} = -\eta\left(\frac{1}{1+\exp(-y_1 w_1 - y_2 w_2 + 1)} - 1\right)\left(\frac{1}{1+\exp(-y_1 w_1 - y_2 w_2 + 1)}\right)^2$$
$$\times w_1 \exp(-y_1 w_1 - y_2 w_2 + 1) \quad -①$$

$\Delta w_5 = -\eta \frac{\partial E}{\partial w_5}$　ここで　$2dw_5 = dy_1$ より

$$\Delta w_5 = -\eta \frac{\partial E}{\partial w_5} = 2\eta \frac{\partial E}{\partial y_1} = 2[①の1行目] \times w_1 \exp(-y_1 w_1 - y_2 w_2 + 1)$$

さて初期値が $y_1=y_2=0.5$　$w_1=2$　$w_2=0$ より代入して

①より $\Delta w_1 = -\eta\left(-\frac{1}{2}\right)\left(\frac{1}{2}\right)^2\cdot\frac{1}{2} = \frac{1}{16}\eta$

$\Delta w_5 = -2\eta\left(-\frac{1}{2}\right)\left(\frac{1}{2}\right)^2\cdot 2 = \frac{1}{2}\eta$

(ii) どう書けるかと言われても…　$\Delta w_i = \eta\frac{\partial E}{\partial w_i}$ としかわからなかったです。

2 (1) $\overline{x_i} = \frac{1}{4}\sum x_i = \begin{pmatrix}3\\2\end{pmatrix}$　　$S = \frac{1}{M}\sum(x_i-\mu)(x_i-\mu)^t$ より

$S = \frac{1}{2}\begin{pmatrix}3 & -1\\-1 & 7\end{pmatrix}$　　レジュメ通りです。

(2) 固有値を求めて固有ベクトルを求めます。$2S = S'$ とおく

$|S'-\lambda E| = \lambda^2 - 10\lambda + 20 = 0$　　$\lambda = 5\pm\sqrt{5}$

$\lambda = 5+\sqrt{5}$ のとき　　$P_1 = \begin{pmatrix}1\\-2-\sqrt{5}\end{pmatrix}$ —— max方向

$\lambda = 5-\sqrt{5}$ のとき　　$P_2 = \begin{pmatrix}-2+\sqrt{5}\\-1\end{pmatrix}$ —— min方向

$P_1\cdot P_2 = 0 \Rightarrow P_1 \perp P_2$.

(3) 固有顔とは顔画像の共分散行列の固有ベクトルのこと。

$x_i = (x_{1i}, x_{2i} \cdots x_{Ni})^T$ … N画素の共分散行列Sを作り

Sの固有ベクトル $\vec{P_1} \cdots \vec{P_N}$ を抽出

固有値の大きい順に少数とって顔を表現

(4) ・固有値問題の高速アルゴリズムの存在のため、
計算時間、記憶領域の節約

・多くの分野で表れるので識別能力の向上

3(1) レジュメ通りです。 ← Aとおく

$\vec{u} = (u_1, u_2, u_3)^t$ $\quad \ddot{\vec{u}} = L \begin{pmatrix} -4 & 1 & 1 \\ 1 & -4 & 0 \\ 1 & 0 & -4 \end{pmatrix} \vec{u}$ $\quad \ddot{\vec{u}} = -\frac{\omega^2}{c^2} \vec{u}$

(2) あとは $|A - \lambda E|$ から $\lambda_1 \sim \lambda_3$ を求め、いつもの行列の固有値、固有ベクトルへ。答えだけ

$\lambda_1 = 4 \quad \mathbb{P}_1 = (0, 1, -1)^t$

$\lambda_2 = 4 + \sqrt{2} \quad \mathbb{P}_2 = (-\sqrt{2}, 1, 1)^t$

$\lambda_3 = 4 - \sqrt{2} \quad \mathbb{P}_3 = (\sqrt{2}, 1, 1)^t$

$$\vec{u} = c_1 e^{i\frac{c}{L}\lambda_1 t} \mathbb{P}_1 + c_2 e^{i\frac{c}{L}\lambda_2 t} \mathbb{P}_2 + c_3 e^{i\frac{c}{L}\lambda_3 t} \mathbb{P}_3$$

(3) よくわかりませんが、レジュメによると
固有方程式に帰着 ⇔ 「波動かつ有界な領域」

これを考えると ①②⑤が帰着できそうですね。

4(1) ${}^{H}P = ({}^{B}_{H}T)^{-1}\, {}^{B}_{S}T\, {}^{S}_{G}T\, {}^{G}P$ より

$${}^{H}\dot{P} = ({}^{B}_{H}\dot{T})^{-1}\, {}^{B}_{S}T\, {}^{S}_{G}T\, {}^{G}P + ({}^{B}_{H}T)^{-1}\, {}^{B}_{S}\dot{T}\, {}^{S}_{G}T\, {}^{G}P$$
$$+ ({}^{B}_{H}T)^{-1}\, {}^{B}_{S}T\, {}^{S}_{G}\dot{T}\, {}^{G}P + ({}^{B}_{H}T)^{-1}\, {}^{B}_{S}T\, {}^{S}_{G}T\, {}^{G}\dot{P}$$

(ii) ${}^{H}P = \left({}^{B}_{H}T\right)^{-1}\,{}^{B}P$

$$\text{条件より}\quad {}^{H}P = \overset{A}{\begin{pmatrix} \cos\theta & \sin\theta & 0 \\ -\sin\theta & \cos\theta & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}} \overset{B}{\begin{pmatrix} \frac{x-a}{x} & & 0 \\ & \frac{y-b}{y} & \\ 0 & & \frac{z-c}{z} \end{pmatrix}} {}^{B}P$$

A, B とおきます

${}^{B}_{H}T = (AB)^{-1} = B^{-1}A^{-1}$ =あとは計算です。

(2) (i) ヤコビアンは

$$\begin{pmatrix} \frac{\partial x}{\partial\theta_1} & \frac{\partial x}{\partial\theta_2} & \frac{\partial x}{\partial\theta_3} \\ \frac{\partial y}{\partial\theta_1} & \frac{\partial y}{\partial\theta_2} & \frac{\partial y}{\partial\theta_3} \\ \frac{\partial z}{\partial\theta_1} & \frac{\partial z}{\partial\theta_2} & \frac{\partial z}{\partial\theta_3} \end{pmatrix} = L\begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 \\ 2 & 1 & 1 \\ 3 & 3 & 0 \end{pmatrix}.$$

(ii) $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 \\ 2 & 1 & 1 \\ 3 & 3 & 0 \end{pmatrix}$ の固有値は $0, 1\pm\sqrt{6}$.

$\lambda=0$ のとき $\begin{pmatrix} dx \\ dy \\ dz \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} d\theta_1 \\ d\theta_2 \\ d\theta_3 \end{pmatrix}$

このとき $\theta_1, \theta_2, \theta_3$ をどう動かそうと $dx=dy$ となるようにしか動かせません。

以上です。きたない字かつなさけないシケタイですいませんでした。