

問題 I

実際の天気  $X$  と天気予報  $Y$  の結合確率分布が表1のように与えられているものとする。たとえば、実際の天気が晴、天気予報が雨である確率は  $P(\text{晴}, \text{雨})=0.25$  である。このとき、実際の天気が晴となる確率は ① (数値) である。したがって、実際の天気のエントロピーを  $H(X)$  で表すと、 $H(X) =$  ② (数値) となる。なお、エントロピー  $H(X)$  の単位は ③ (単位名) と呼ばれる。

また、表2において天気予報が晴であるときに実際の天気が晴となる確率  $P(\text{晴} | \text{晴})$  は、④ (数値) となる。すると、天気予報が晴のときに実際の天気について残っているあいまいさ  $H(X | \text{晴})$  は、⑤ ( $P(\text{晴} | \text{晴})$  と  $P(\text{雨} | \text{晴})$  を用いて表した式) として表せるはずである。一方、天気予報が雨のときに実際の天気に関するあいまいさ  $H(X | \text{雨})$  も同様に表されるため、天気予報  $Y$  を聞いたときに残っている実際の天気  $X$  に関するあいまいさ、すなわち事後エントロピー  $H(X | Y)$  は ⑥ ( $H(X | \text{晴})$  と  $H(X | \text{雨})$  を用いて表した式) で与えられる。これにより、相互情報量  $I(X; Y)$  は ⑦ ( $H(X)$  と  $H(X | Y)$  で表した式) として求めることができる。但し、 $\log_2 3=1.58, \log_2 5=2.32, \log_2 7=2.81$  とする。

表1 実際の天気  $X$  と天気予報  $Y$  の結合確率分布とそれぞれの確率分布

$P(x,y)$		$Y$	
		晴	雨
$X$	晴	0.50	0.25
	雨	0.10	0.15

表2 天気予報  $Y$  で条件をつけた実際の天気  $X$  の条件付確率分布

$P(x,y)$		$Y$	
		晴	雨
$X$	晴	$P(\text{晴}   \text{晴})$	$P(\text{晴}   \text{雨})$
	雨	$P(\text{雨}   \text{晴})$	$P(\text{雨}   \text{雨})$

問題 II

(1) フーリエ変換、ラプラス変換、 $z$ 変換などさまざまな名称の変換が世の中には存在するが、これらの本質はシステムを ① (用語) とモデル化したときの固有関数が ② (数式) となる点にある。固有関数が ② (数式) と表されるため、入力を ② (数式) の和で表現し、変換領域で計算を行う、といった計算が可能となる。

- (2) デジタルフィルタは大きく FIR フィルタと IIR フィルタに分類されるが, FIR は ⑤ (英語) の略語であり, IIR は ⑥ (英語) の略語である. 一般に, 伝達関数が  $A(z) / (1+B(z))$  といった形式をもつフィルタは ⑦ (FIR あるいは IIR のどちらかを記せ) フィルタとなる.
- (3) 下図に示す回路の伝達関数は  $H(z) =$  ⑧ (伝達関数) となる.

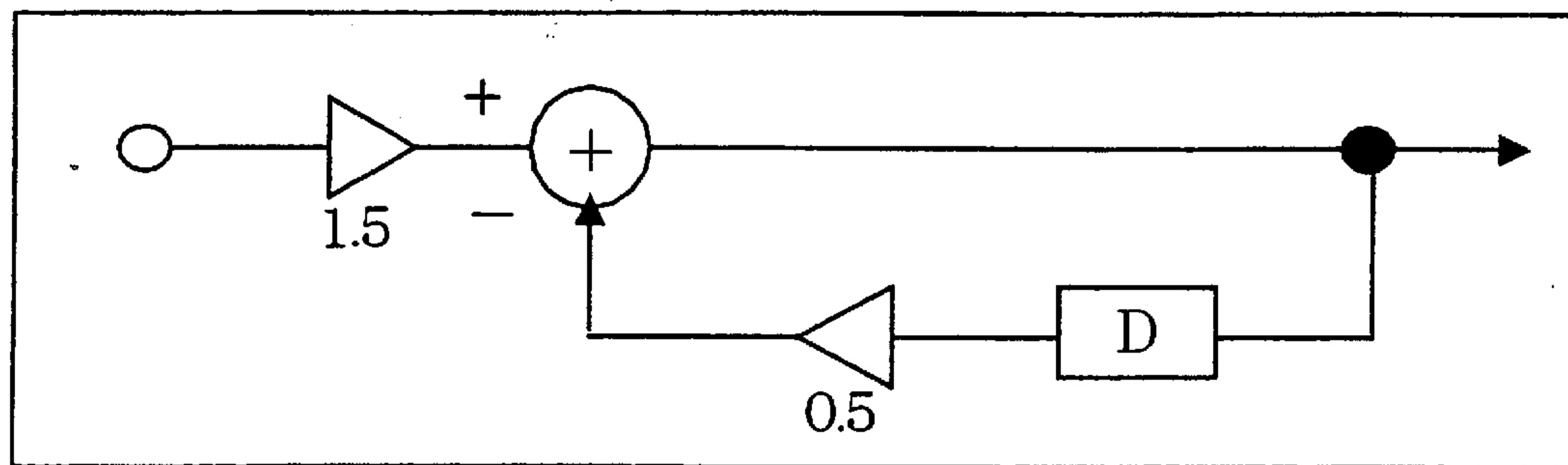


図 回路図

### 問題 III

以下の項目の中から2項目を選び, それぞれについてわかりやすく説明せよ.

1. 携帯電話における第一世代から第三世代に至るまでの発展の流れ
2. Stupid network と intelligent network
3. 誤り訂正符号
4. 電子署名

### 問題 IV

「電気工学通論 II」講義の感想 (内容, レベル, どのテーマが最も興味を引いたか, 講義方法, 印象に残った話など) と次年度への提言を自由に記せ. また, 科学技術が切り開く 10 年後の世界について各自の考え方を述べよ.

注意 1: 答案の読みやすさ (整理の仕方), 表現力も採点の対象とする. 採点対象には問題 IV も含む.

注意 2: 解答用紙 (2 枚) は次のように使え. 問題 I は 1 枚目の用紙表, 問題 II は 1 枚目の用紙裏, 問題 III は 2 枚目の用紙表, 問題 IV は 2 枚目の用紙裏に解答すること.