

309 - CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO - TEORIA DA COMPUTAÇÃO

01. Considere os seguintes algoritmos e fórmulas de recorrências:

Função OrdenaçãoPorSeleção(A, n)

Se $n = 1$ **então**

A ordenação está completa

Senão

$i \leftarrow$ índice do maior item em A entre 1 e n

Troque $A[i]$ e $A[n]$

OrdenaçãoPorSeleção($A, n - 1$)

Fim do se

Fim da função

Função OrdenaçãoPorFusão(A, p, r)

Se $p < r$ **então**

$q \leftarrow \lfloor (p + r) \div 2 \rfloor$

OrdenaçãoPorFusão(A, p, q)

OrdenaçãoPorFusão($A, q + 1, r$)

FusãoDeArray(A, p, q, r)

Fim do se

fim da função

OBS.: Considere que a fusão de dois sub-vetores (função FusãoDeArray) com um total de n elementos, pode ser feita com $n - 1$ operações.

Recorrências

Tipo	Fórmula Geral
<p><i>Dividir para Conquistar</i></p> <p>$S(n) = c \cdot S\left(\frac{n}{2}\right) + g(n)$ para $n \geq 2, n = 2^m$.</p>	$S(n) = c^{\log n} \cdot S(1) + \sum_{i=1}^{\log n} c^{(\log n)-i} \cdot g(2^i)$
<p><i>Primeira Ordem</i></p> <p>$S(n) = c \cdot S(n - 1) + g(n)$</p>	$S(n) = c^{n-1} \cdot S(1) + \sum_{i=2}^n c^{n-i} \cdot g(i)$

- Escreva as relações de recorrência dos dois algoritmos.
- Resolva as relações de recorrência do item a. Considerar $n = 2^m$.
- Compare a eficiência dos dois algoritmos.
- Expanda a Recorrência de Primeira Ordem para obter, como conjectura, a fórmula geral dessa recorrência. Use indução para provar que a fórmula geral está correta.

02. Prove a validade dos sequents a seguir:

- (a) $q \rightarrow (p \rightarrow r), \neg r, q \vdash \neg p$
- (b) $p \rightarrow r, q \rightarrow r \vdash p \wedge q \rightarrow r$
- (c) $p \rightarrow (q \rightarrow r), p \rightarrow q \vdash p \rightarrow r$
- (d) $\vdash (p \rightarrow q) \rightarrow ((r \rightarrow s) \rightarrow (p \wedge r \rightarrow q \wedge s))$

Utilize o sistema de dedução natural para lógica proposicional, cujas regras são resumidas abaixo:

Regras Básicas de Dedução Natural		
	Introdução	Eliminação
\wedge	$\frac{\alpha \quad \beta}{\alpha \wedge \beta} \wedge i$	$\frac{\alpha \wedge \beta}{\alpha} \wedge e_1 \quad \frac{\alpha \wedge \beta}{\beta} \wedge e_2$
\vee	$\frac{\alpha}{\alpha \vee \beta} \vee i_1 \quad \frac{\beta}{\alpha \vee \beta} \vee i_2$	$\frac{\alpha \vee \beta \quad \begin{bmatrix} \alpha \\ \vdots \\ \theta \end{bmatrix} \quad \begin{bmatrix} \beta \\ \vdots \\ \theta \end{bmatrix}}{\theta} \vee e$
\rightarrow	$\frac{\begin{bmatrix} \alpha \\ \vdots \\ \beta \end{bmatrix}}{\alpha \rightarrow \beta} \rightarrow i$	$\frac{\alpha \quad \alpha \rightarrow \beta}{\beta} \rightarrow e$
\neg	$\frac{\begin{bmatrix} \alpha \\ \vdots \\ \perp \end{bmatrix}}{\neg \alpha} \neg i$	$\frac{\alpha \quad \neg \alpha}{\perp} \neg e$
\perp		$\frac{\perp}{\theta} \perp e$
$\neg \neg$		$\frac{\neg \neg \alpha}{\alpha} \neg \neg e$

Regras Derivadas

$$\frac{\alpha \rightarrow \beta \quad \neg \beta}{\neg \alpha} \text{ MT} \quad \frac{\alpha}{\neg \neg \alpha} \neg \neg i \quad \frac{\begin{bmatrix} \neg \alpha \\ \vdots \\ \perp \end{bmatrix}}{\alpha} \text{ PBC} \quad \frac{}{\alpha \vee \neg \alpha} \text{ LEM}$$

03.

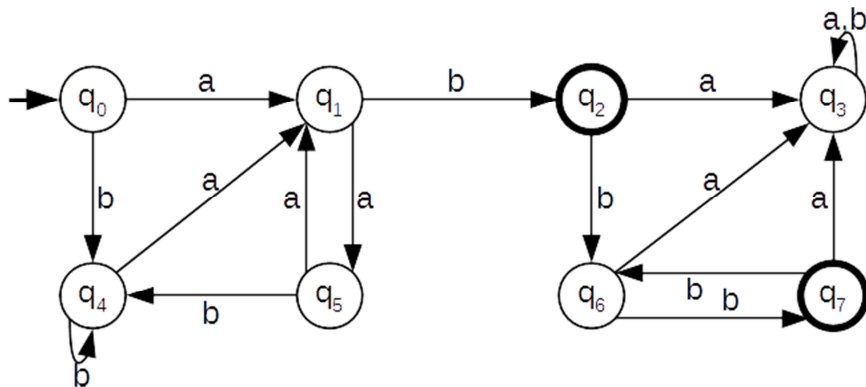
(a) Considere a gramática dada abaixo, para uma linguagem imperativa mínima:

$\langle sttmt \rangle \rightarrow \text{'skip' } | \text{ IDENT ':=' } \langle a\text{-expr} \rangle | \langle sttmt\text{-seq} \rangle | \langle if\text{-sttmt} \rangle | \langle while\text{-sttmt} \rangle$
 $\langle sttmt\text{-seq} \rangle \rightarrow \langle sttmt \rangle | \langle sttmt \rangle \text{' ;' } \langle sttmt\text{-seq} \rangle$
 $\langle if\text{-sttmt} \rangle \rightarrow \text{'if' } \langle b\text{-expr} \rangle \text{'then' } \langle sttmt \rangle \text{'else' } \langle sttmt \rangle$
 $\langle while\text{-sttmt} \rangle \rightarrow \text{'while' } \langle b\text{-expr} \rangle \text{'do' } \langle sttmt \rangle$
 $\langle a\text{-expr} \rangle \rightarrow \langle factor \rangle | \langle factor \rangle \text{'+' } \langle factor \rangle | \langle factor \rangle \text{'-' } \langle factor \rangle$
 $\langle factor \rangle \rightarrow \text{INT } | \text{ IDENT } | \text{'-' } \langle factor \rangle | \text{'(' } \langle a\text{-expr} \rangle \text{'}'$
 $\langle b\text{-expr} \rangle \rightarrow \langle term \rangle | \langle term \rangle \text{'and' } \langle term \rangle$
 $\langle term \rangle \rightarrow \text{BOOL } | \langle a\text{-expr} \rangle \text{'\le' } \langle a\text{-expr} \rangle | \text{'not' } \langle term \rangle | \text{'(' } \langle b\text{-expr} \rangle \text{'}'$

Nomes entre parênteses angulares (e.g., $\langle sttmt \rangle$, $\langle a\text{-expr} \rangle$, etc.), representam símbolos não terminais. IDENT, INT e BOOL são símbolos terminais representando identificadores padrão para variáveis, números inteiros e valores booleanos, respectivamente. Cadeias de caracteres entre aspas também são símbolos terminais.

Defina um autômato com pilha que seja capaz de reconhecer cadeias da linguagem definida pela gramática dada acima. Assuma como critério de parada a pilha vazia.

(b) Considere o autômato finito determinístico mostrado na figura abaixo:



Gere o autômato finito determinístico mínimo equivalente ao autômato dado acima. Em sua resposta, forneça os detalhes necessários para acompanhar o processo de minimização.

04.

- (a) No que se refere a gramáticas formais, faça o que é pedido:
1. Dê uma definição para gramáticas formais.
 2. Explique a Hierarquia de Chomsky para gramáticas formais. Inclua em sua resposta o diagrama de Euler, demonstrando as relações de continência entre os tipos de gramática.
 3. Identifique os tipos de autômatos (ou de máquinas) apropriados para o reconhecimento de cada tipo de gramática na Hierarquia de Chomsky.
- (b) Defina formalmente uma Máquina de Turing padrão.
- (c) Dados dois números positivos x e y , construa uma Máquina de Turing que verifique se $x \geq y$ ou $x < y$. Apresente o diagrama de transição de estados dessa Máquina de Turing.

05.

- (a) No que se refere a verificação de modelos (*model checking*), faça o que é pedido:
- i. Defina verificação de modelos;
 - ii. Explique a relação entre verificação de modelos e lógica temporal;
 - iii. Explique a diferença entre *symbolic model checking* e *bounded model checking*;
 - iv. Explique sucintamente o conceito de bissimulação.
- (b) Quando processos concorrentes compartilham um recurso, pode ser necessário garantir que eles não acessem o recurso simultaneamente, ou seja, apenas um processo pode estar na “seção crítica” do recurso de cada vez. A seção crítica deve incluir todos os acessos ao recurso compartilhado, mas deve ser tão pequena quanto possível para não gerar exclusões desnecessárias. O problema em questão consiste em encontrar um protocolo para determinar qual processo pode entrar na seção crítica e em que momento.
- i. Apresente sua proposta de solução na forma de um diagrama de estados finitos (*Finite State Machine*). Indique, em cada estado, que propriedades do sistema são verdadeiras naquele estado.
 - ii. Usando lógica temporal, defina especificações para cada uma das propriedades abaixo:
 1. Apenas um processo está na seção crítica de cada vez.
 2. Um processo sempre pode requisitar entrada na seção crítica.
 3. Sempre que um processo requisitar a entrada na seção crítica, ele irá, eventualmente, conseguir entrar. Note que os processos não precisam entrar na seção crítica na ordem em que eles fizeram suas requisições.



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
REITORIA**

Avenida Rio Branco, 50 – Santa Lúcia – 29056-255 – Vitória – ES

27 27 33577500

CONCURSO PÚBLICO

EDITAL Nº 03/2014

Professor do Magistério do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico

ÁREA/SUBÁREA/ESPECIALIDADE: 309

CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO / TEORIA DA COMPUTAÇÃO

Caderno de Prova

INSTRUÇÕES:

- 1- Aguarde autorização para abrir o caderno de provas.
- 2- Após a autorização para o início da prova, confira-a, com a máxima atenção, observando se há algum defeito (de encadernação ou de impressão) que possa dificultar a sua compreensão.
- 3- A prova terá duração máxima de 4h (quatro horas).
- 4- A prova é composta de 5 (cinco) questões discursivas.
- 5- As respostas às questões deverão ser assinaladas no Caderno de Provas a ser entregue ao candidato.
- 6- A prova deverá ser feita, obrigatoriamente, com caneta esferográfica (tinta azul escuro ou preta).
- 7- A interpretação dos enunciados faz parte da aferição de conhecimentos. Não cabem, portanto, esclarecimentos.
- 8- O Candidato deverá devolver ao Fiscal o Caderno de Provas, ao término de sua prova.

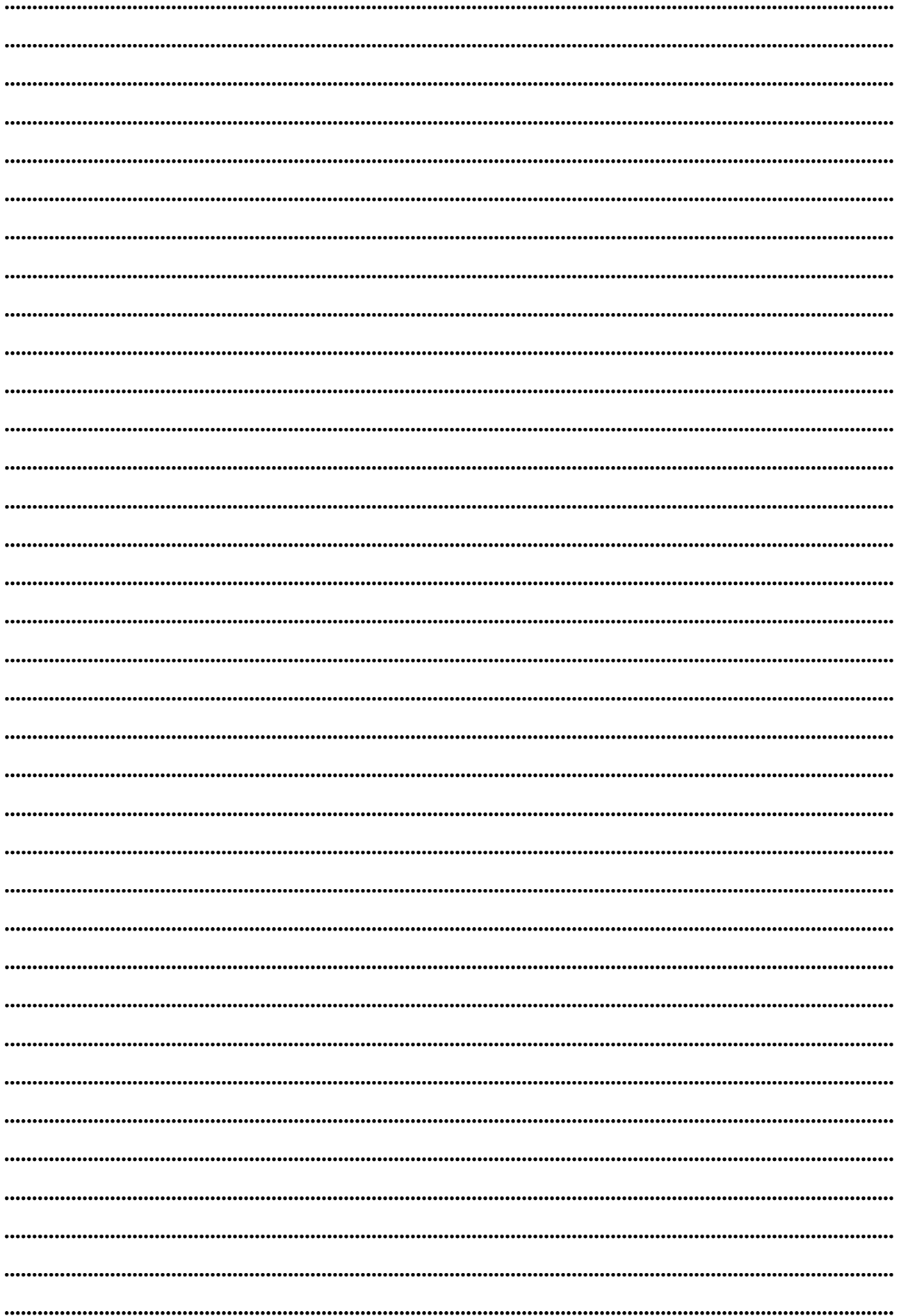
Reservado

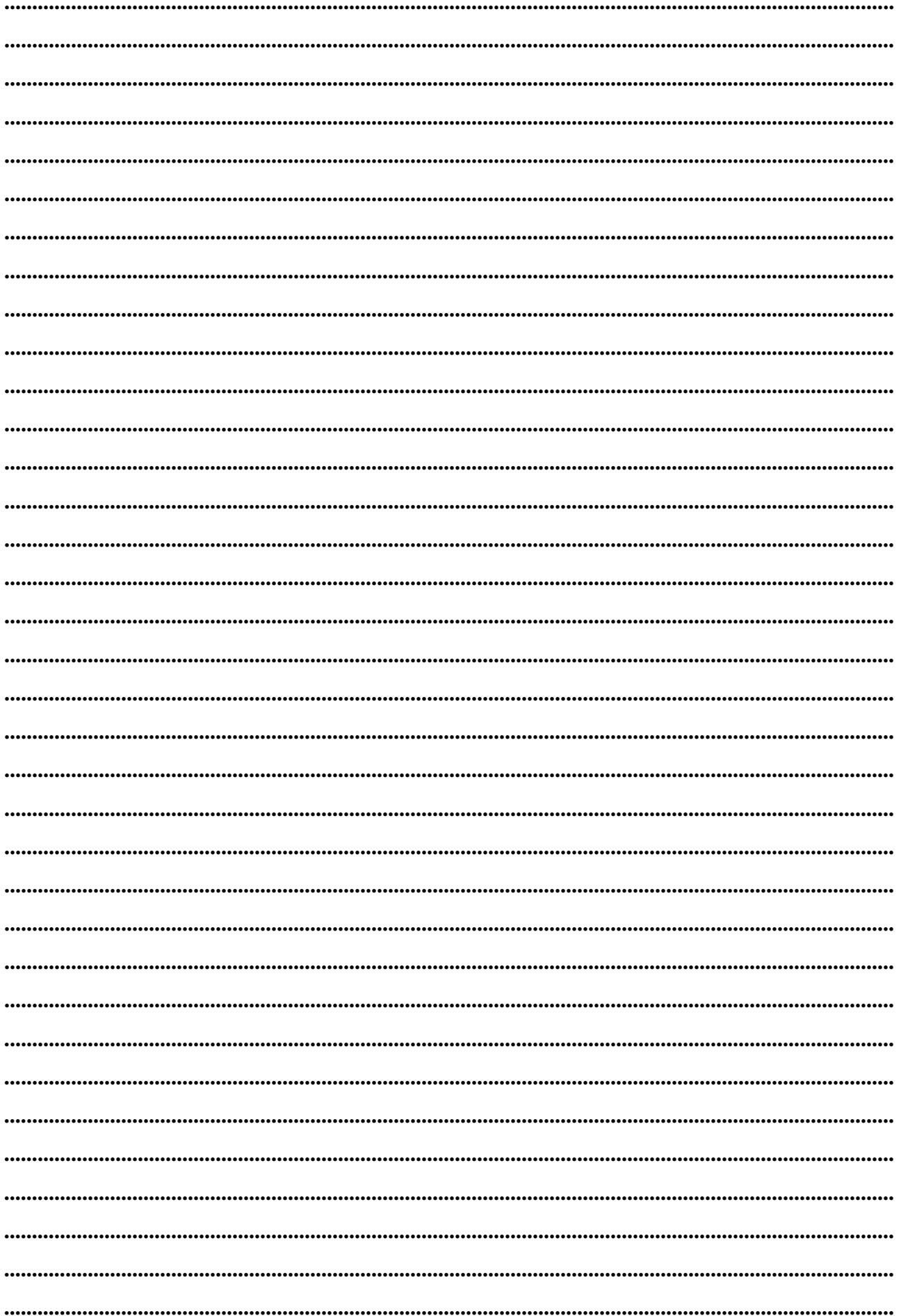
Não escreva neste campo

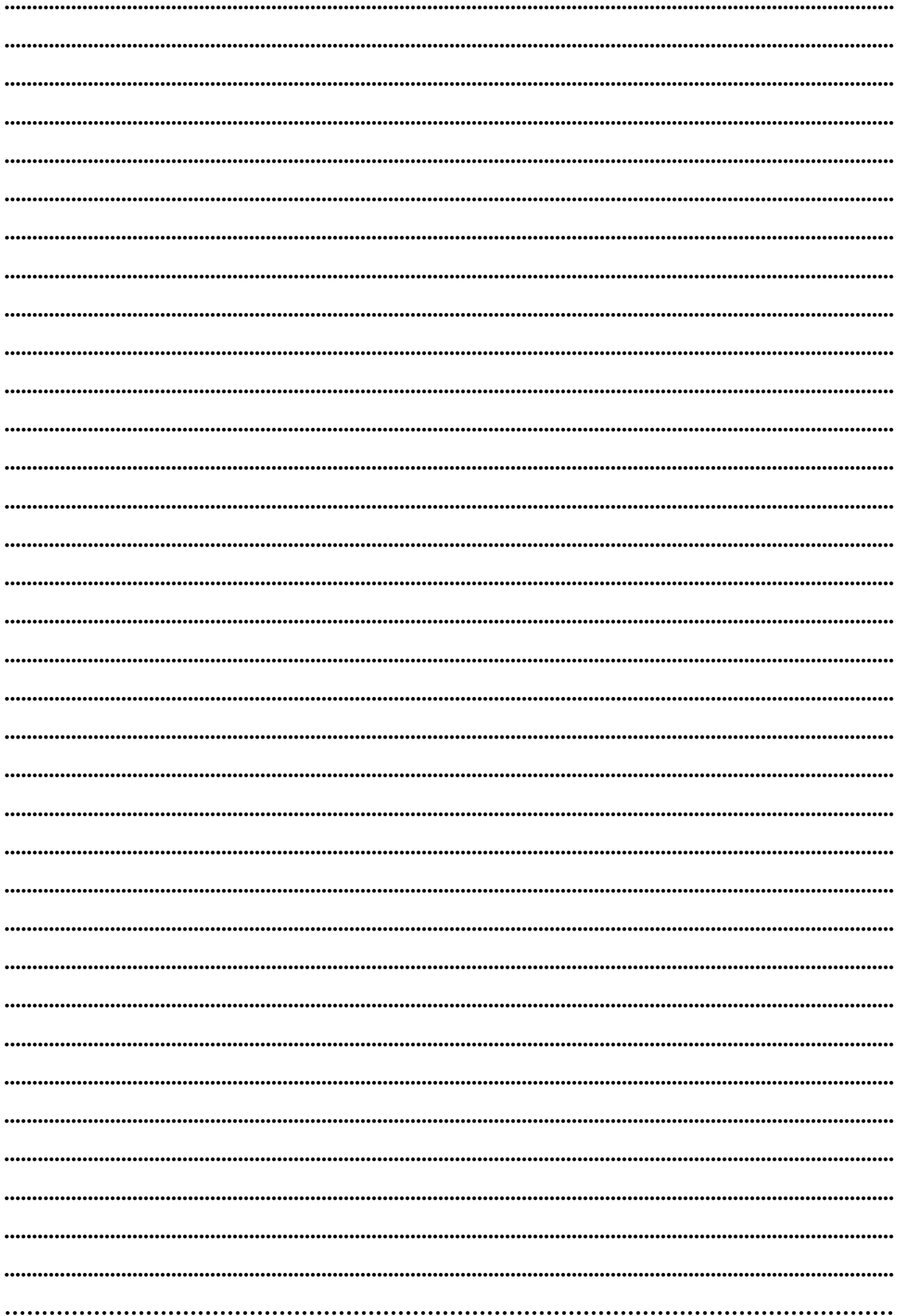
Nome:		
Inscrição:		Assinatura:

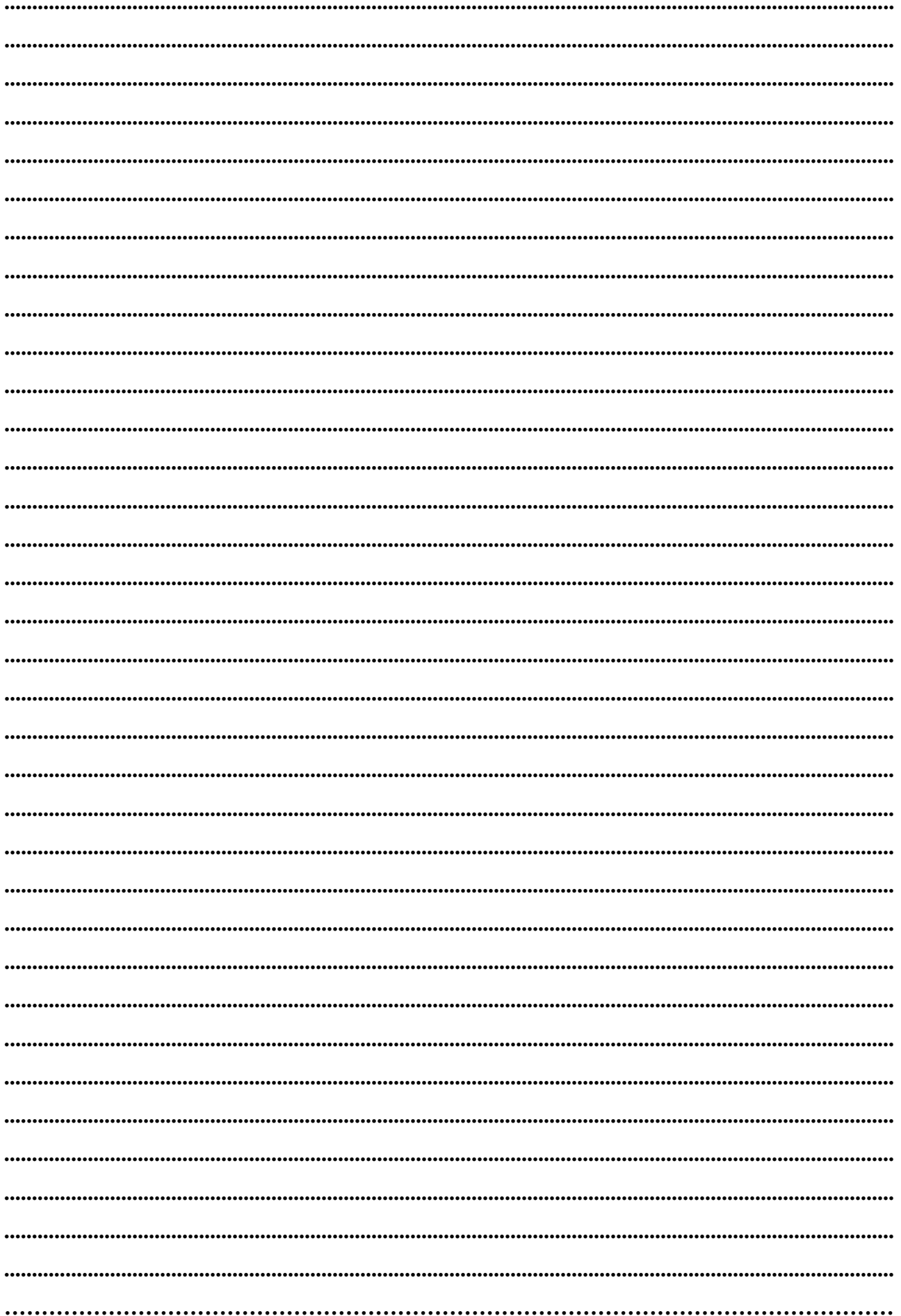
Reservado

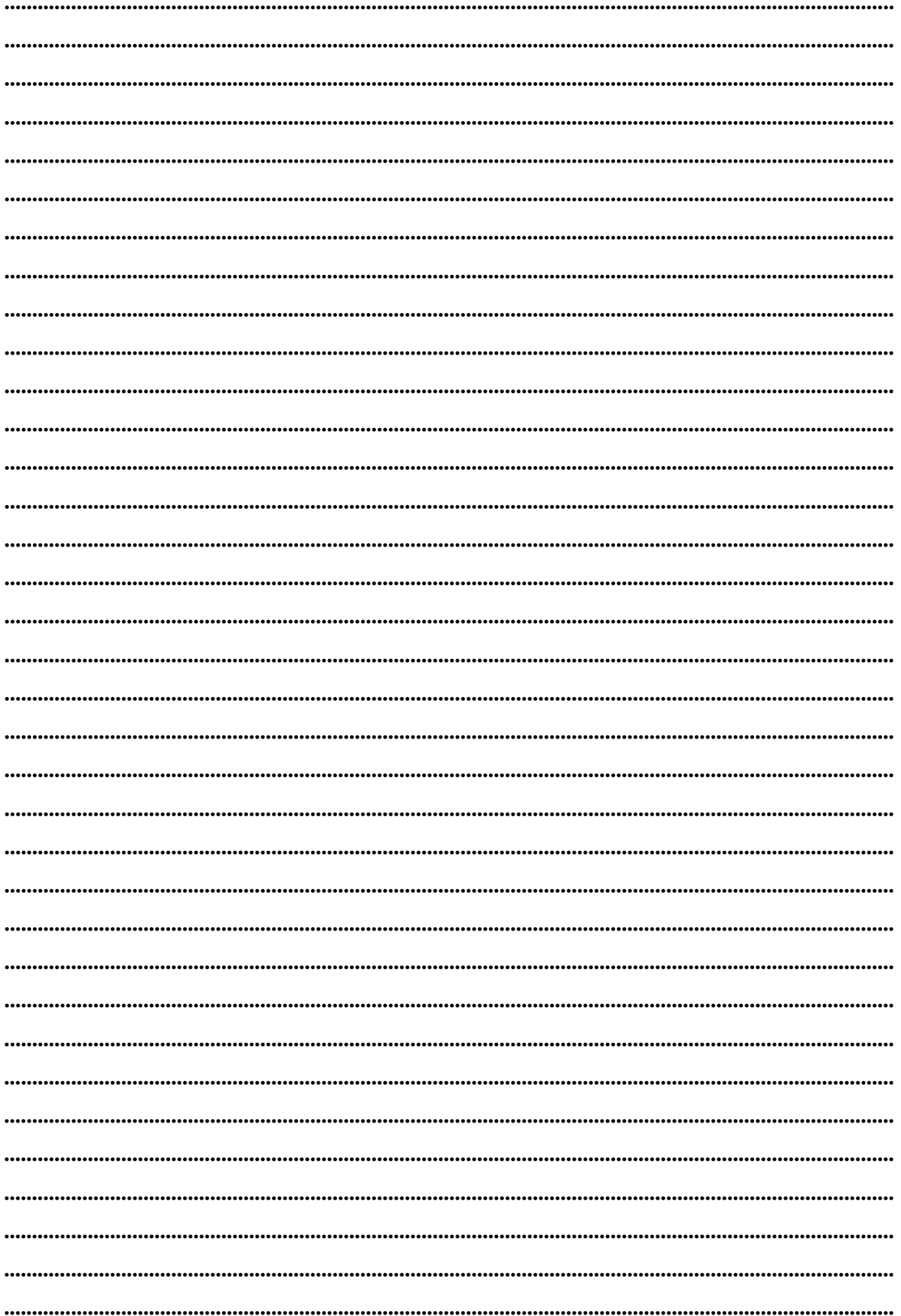
Não escreva neste campo

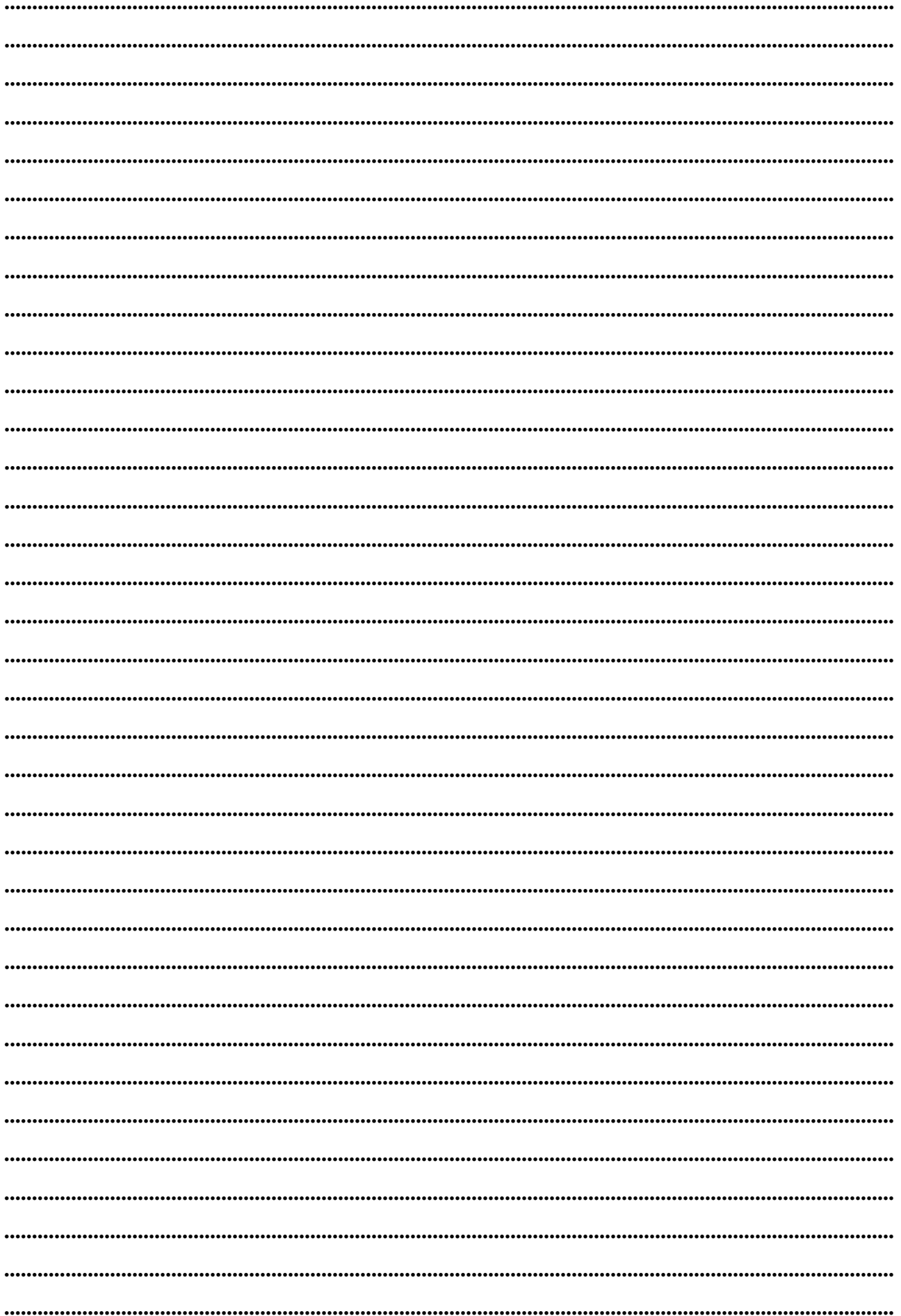


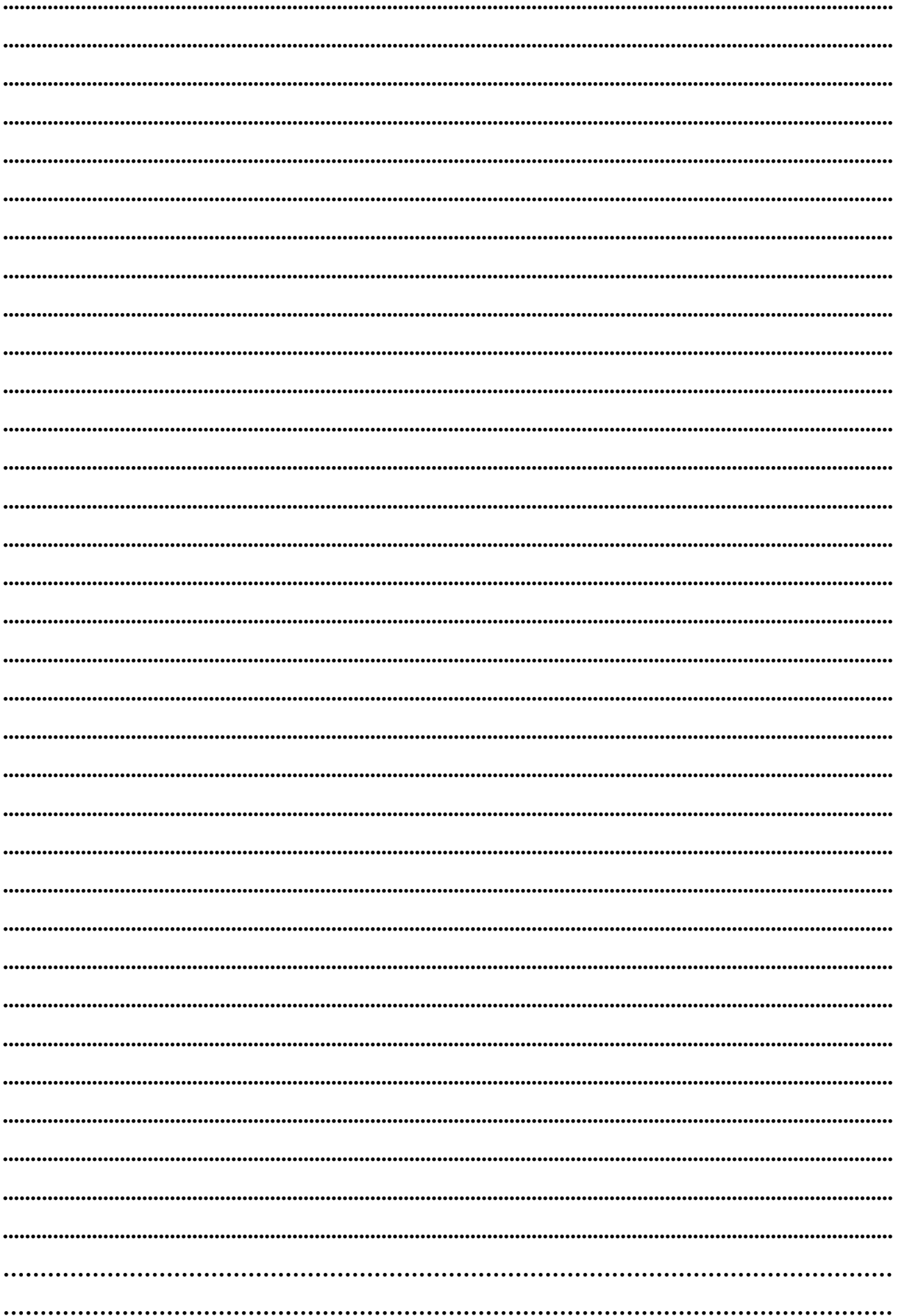


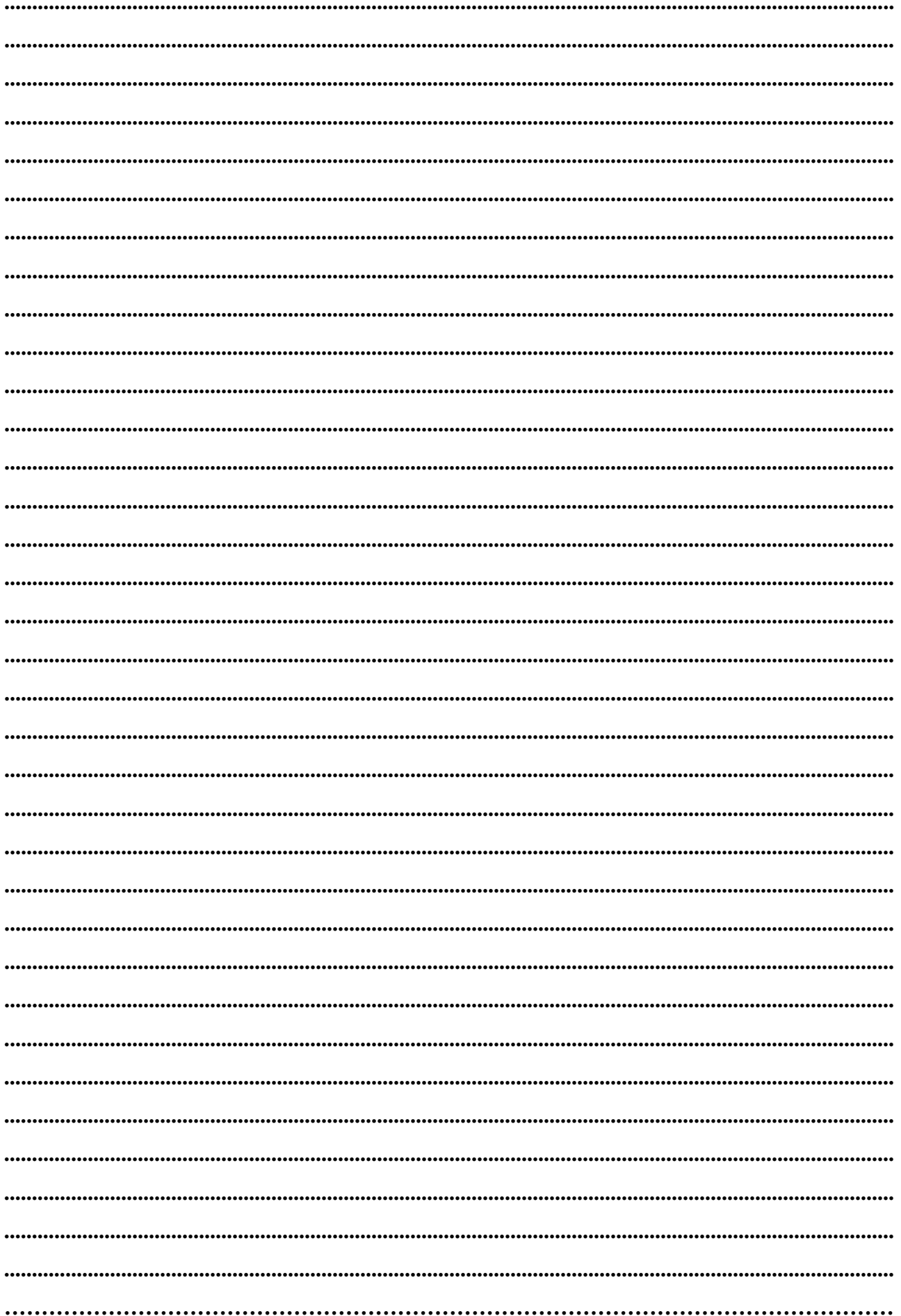


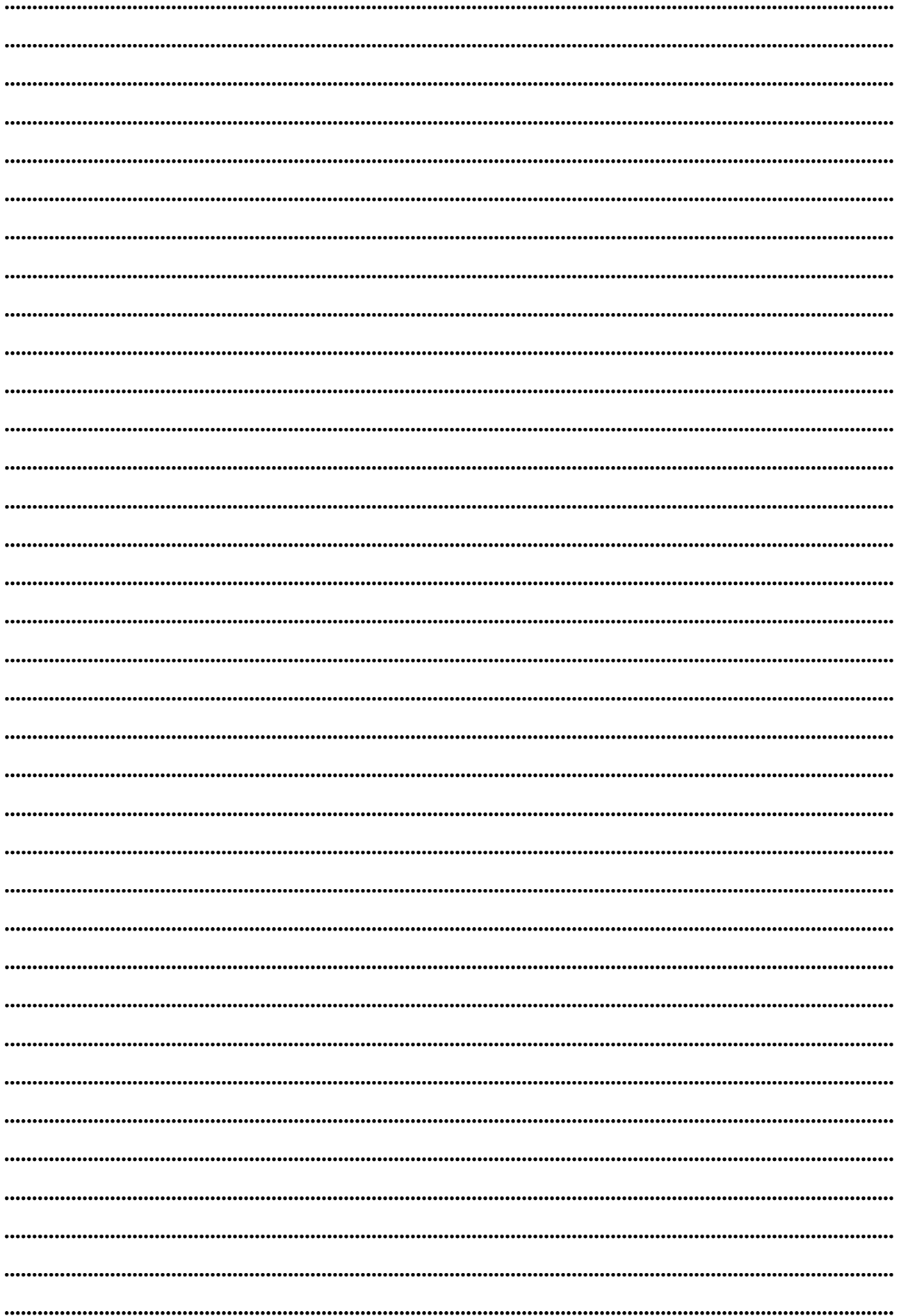


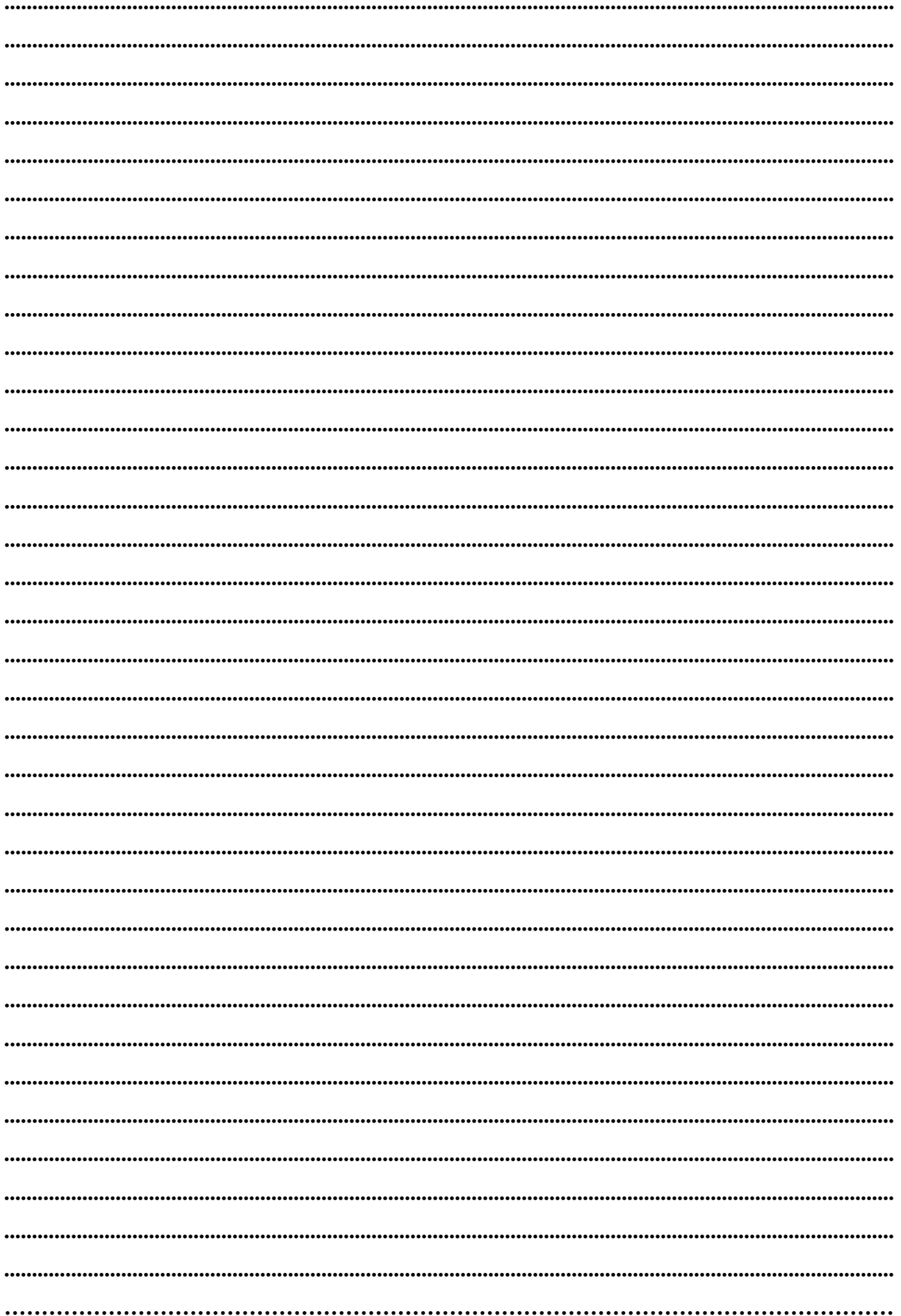


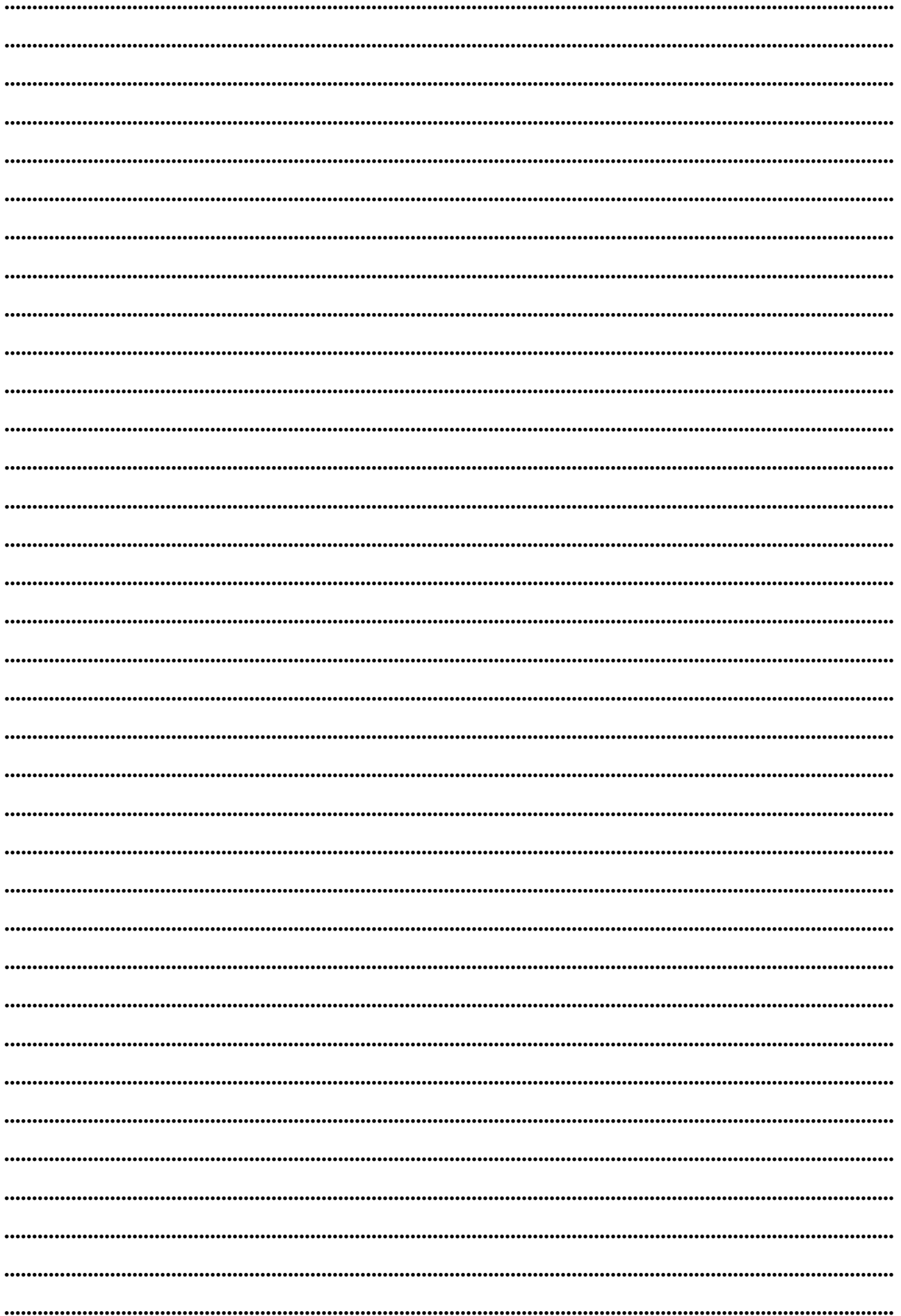


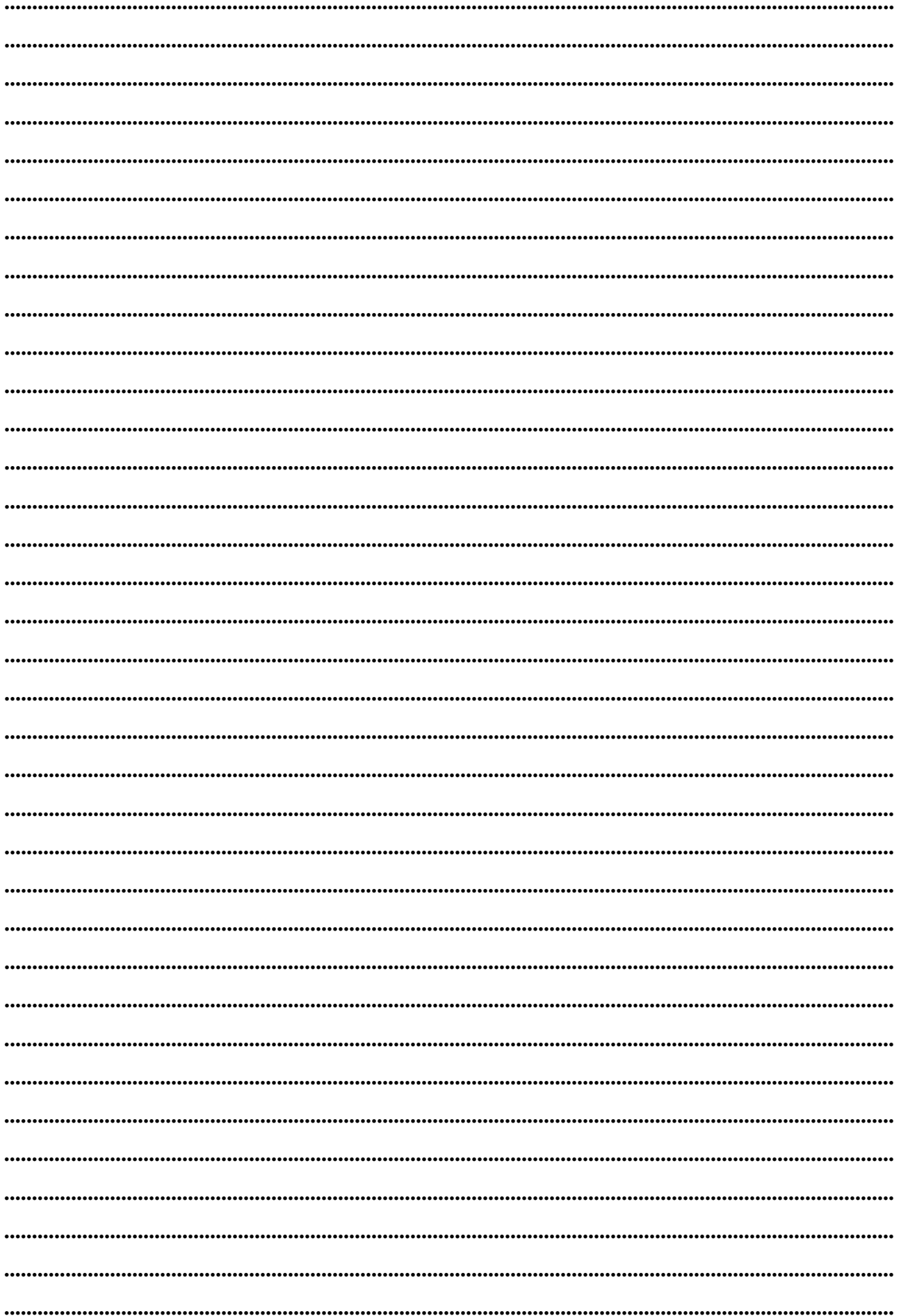


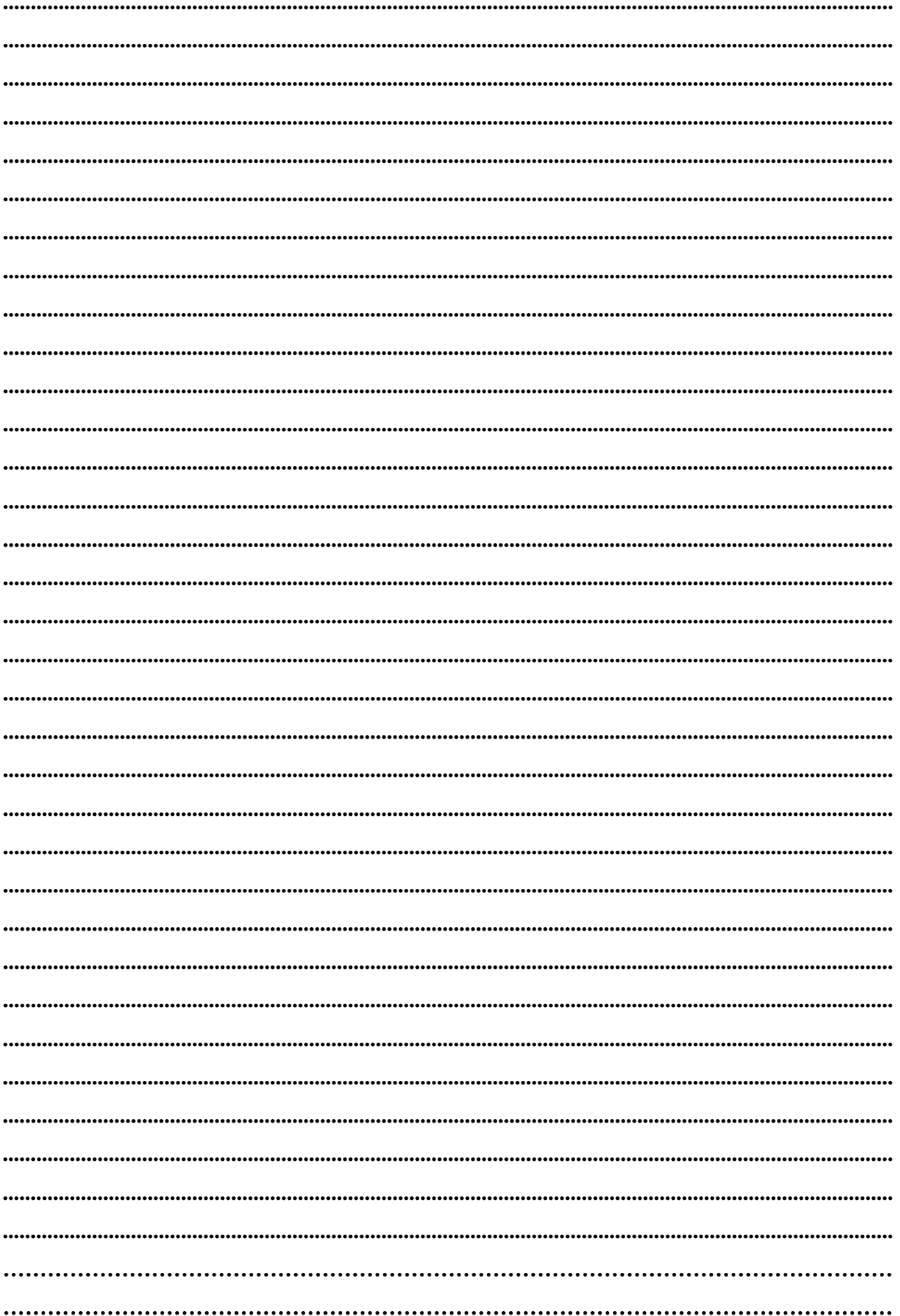


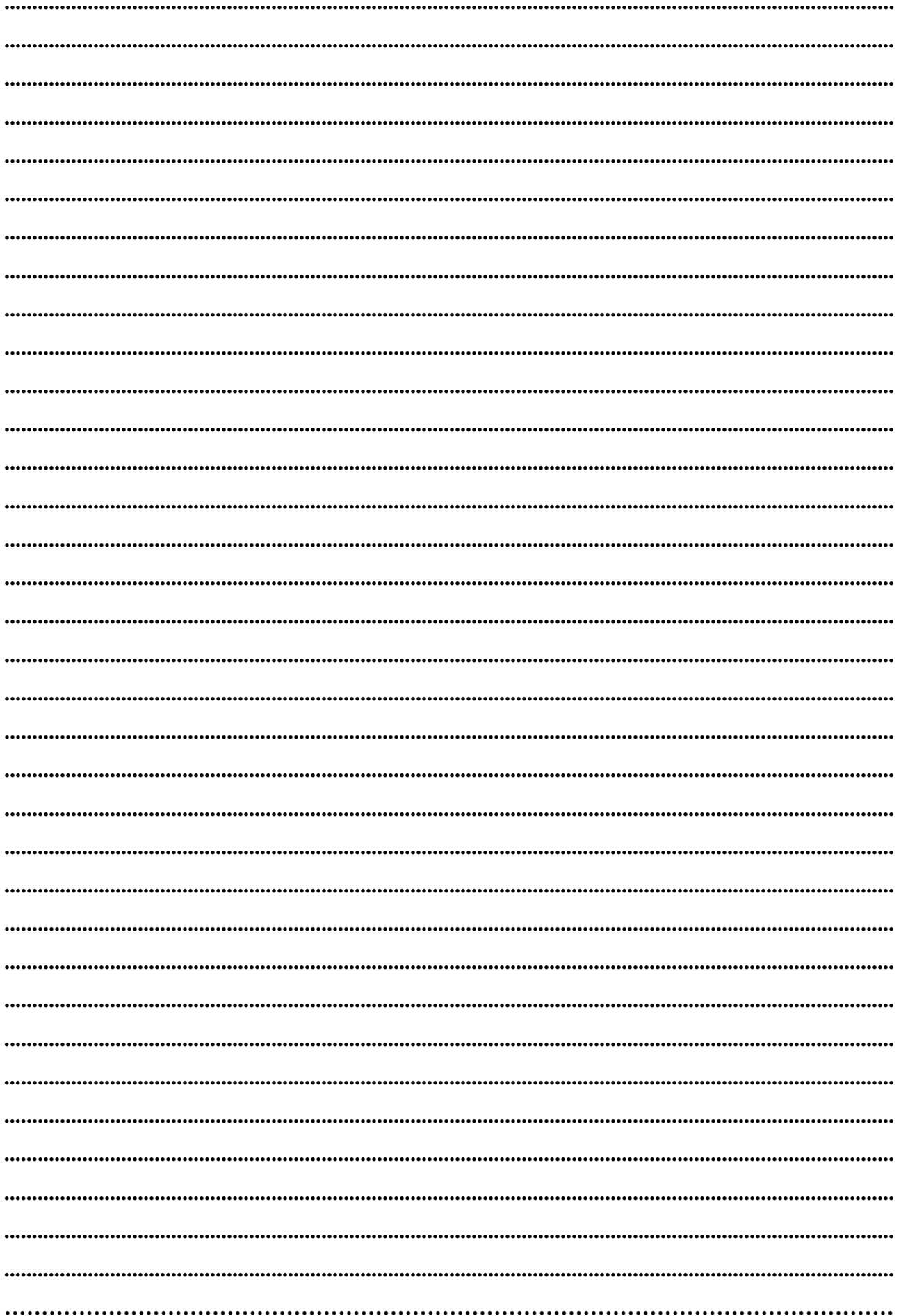


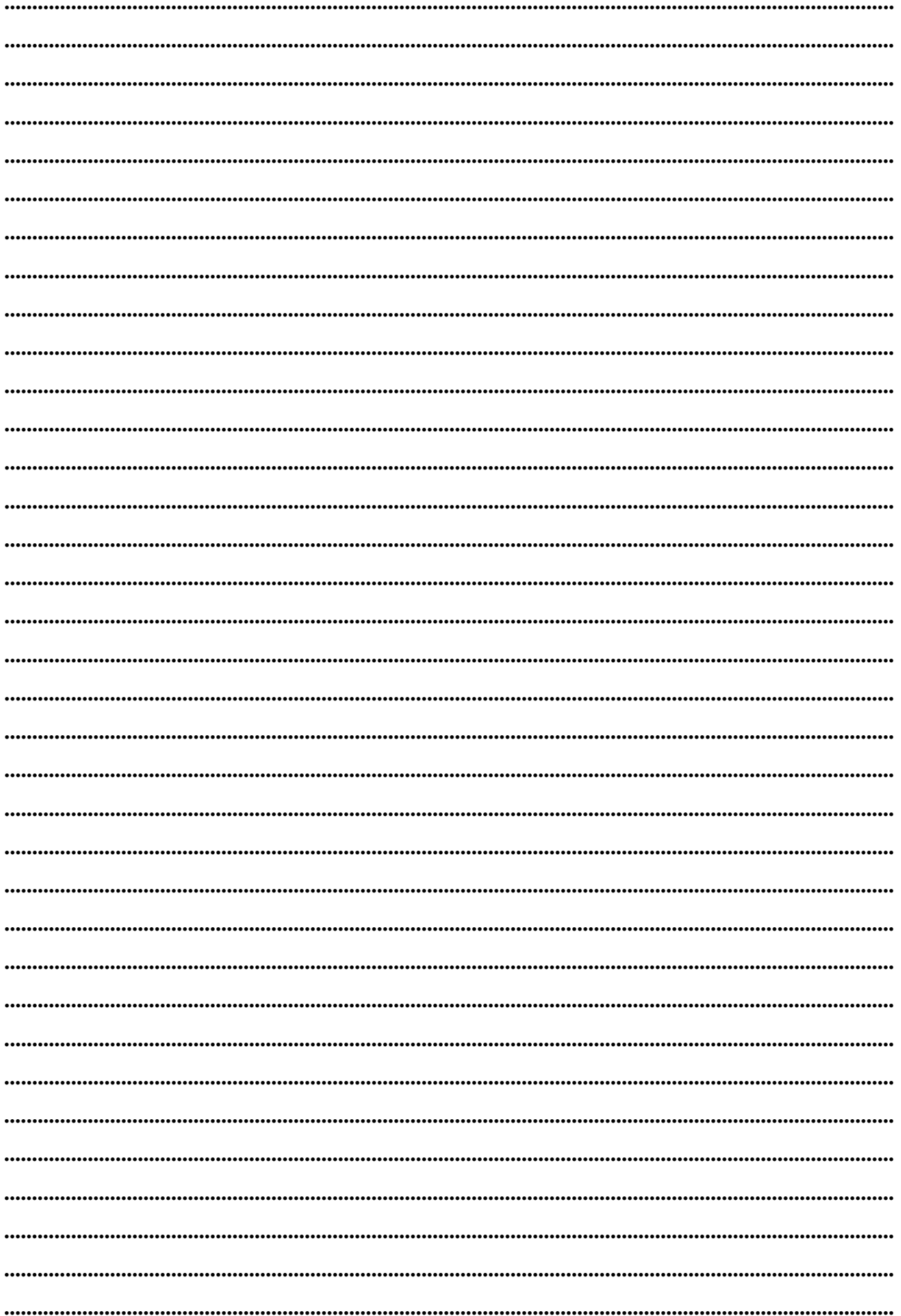


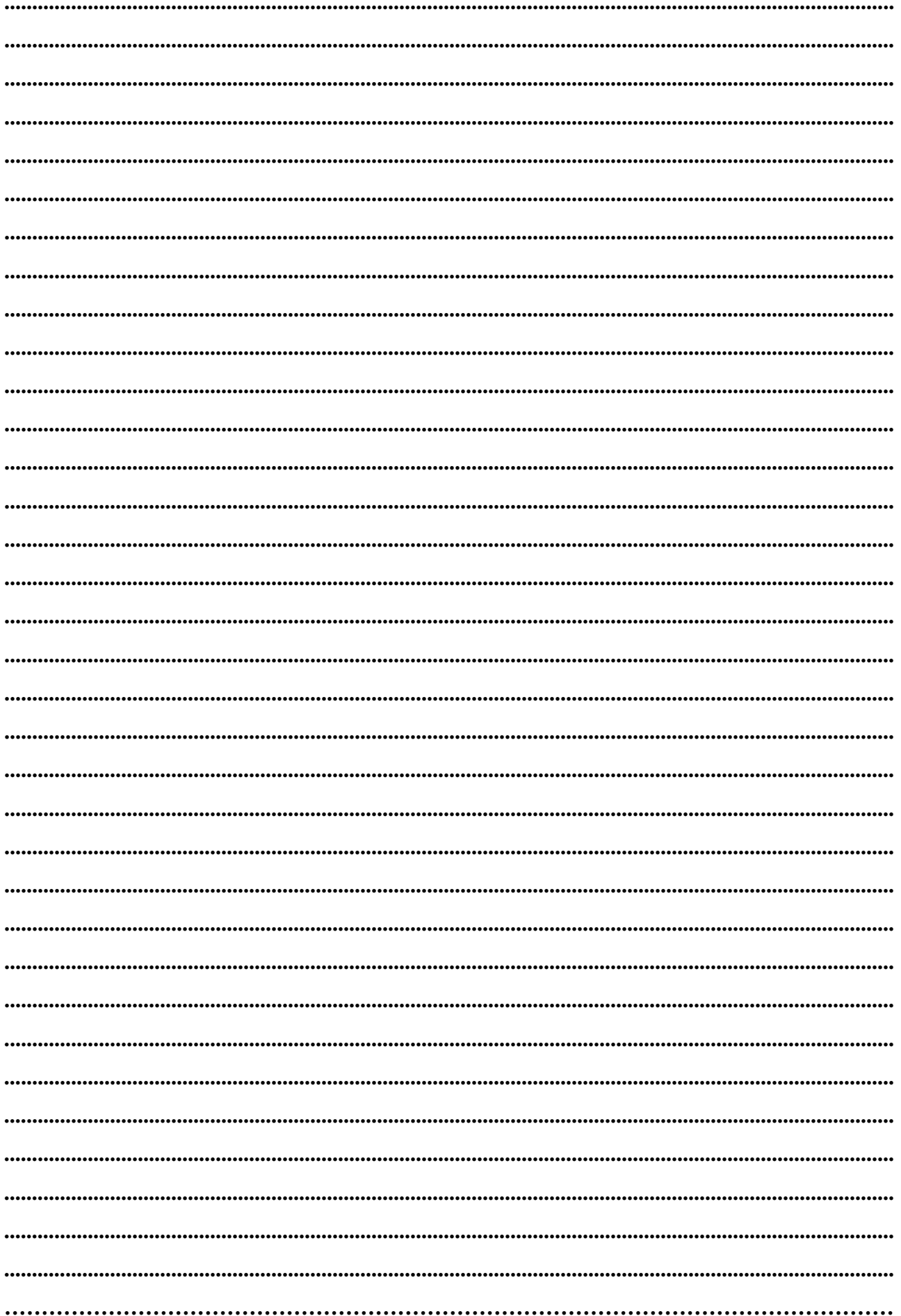


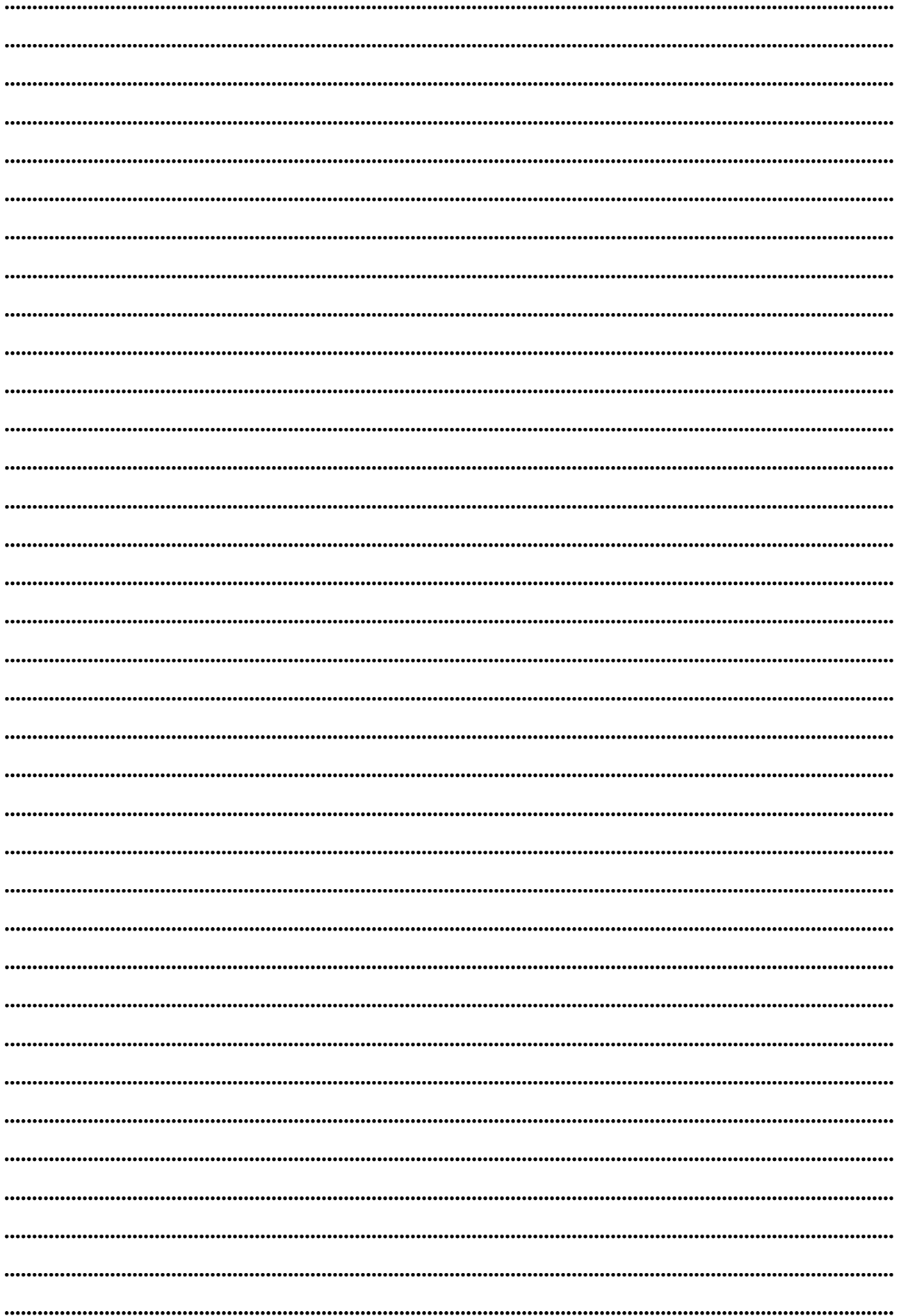


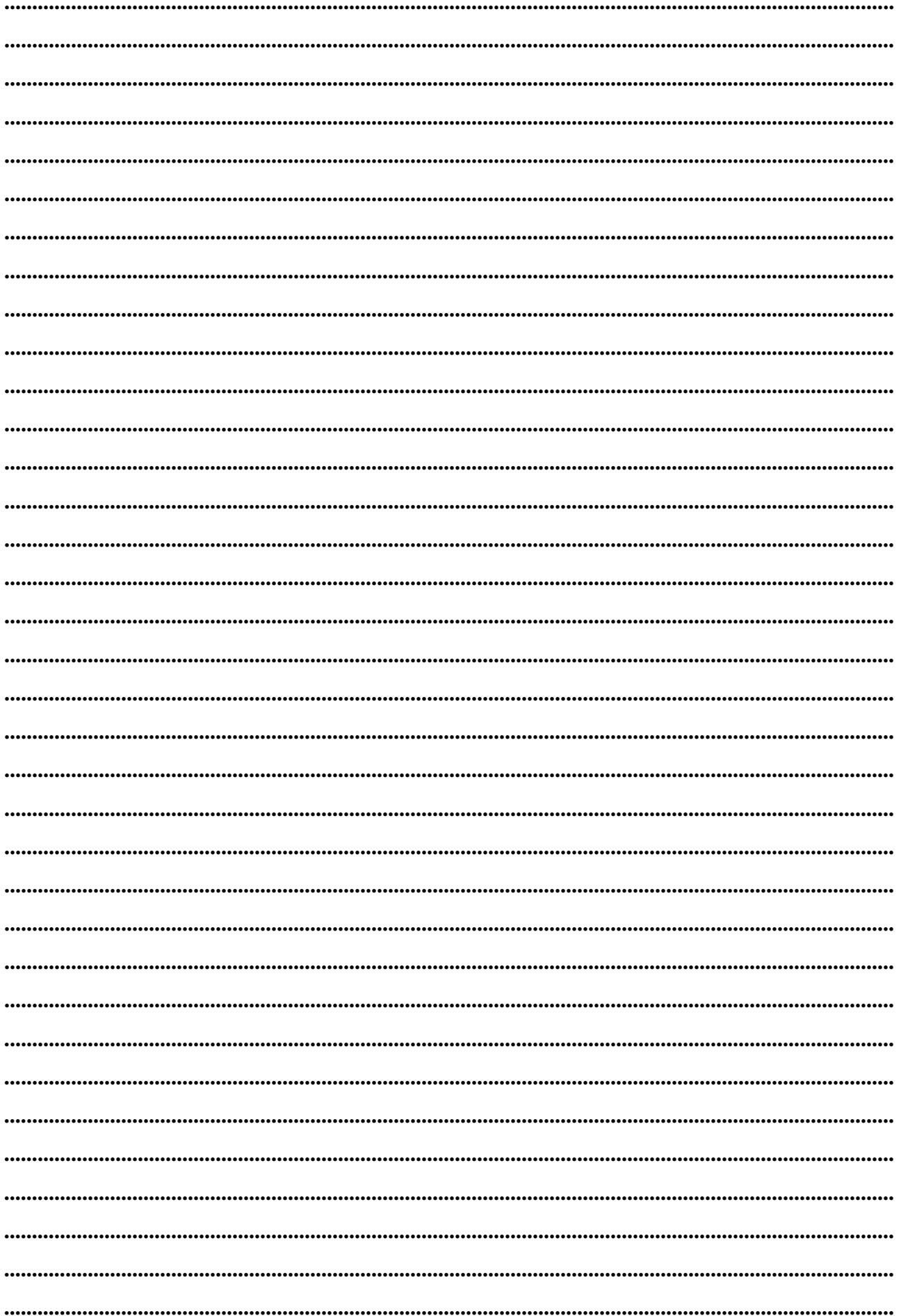


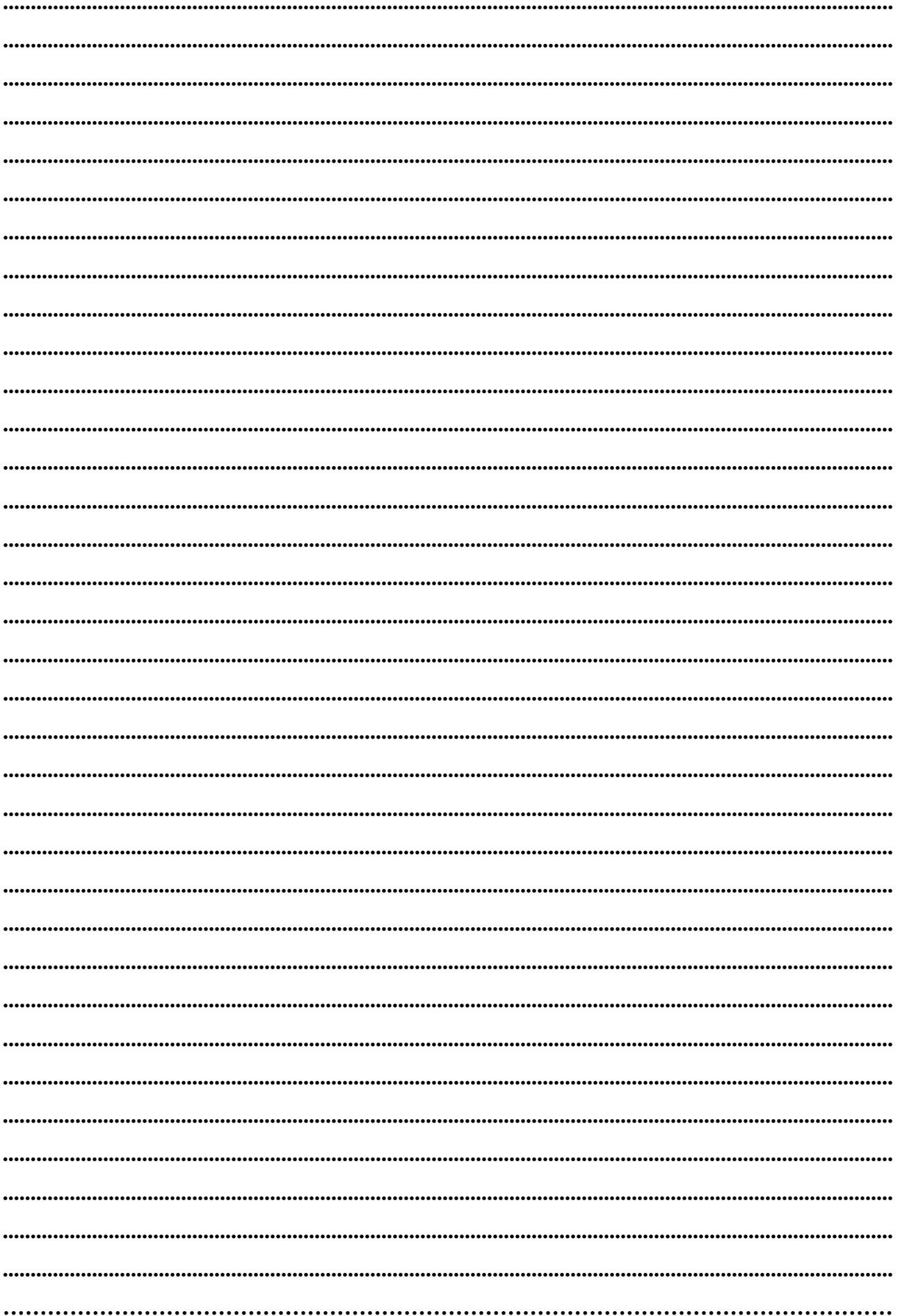














MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
REITORIA

Avenida Rio Branco, 50 – Santa Lúcia – 29056-255 – Vitória – ES
27 3357-7500

CONCURSO PÚBLICO
EDITAL Nº 03 / 2014

Professor do Magistério do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico

ÍNDICE DE INSCRIÇÃO	309
CAMPUS	Serra
ÁREA/SUBÁREA/ESPECIALIDADE	Ciência da Computação – Teoria da Computação

PROVA DE CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS | DISCURSIVA
MATRIZ DE CORREÇÃO

QUESTÃO 01
Item (a)
Função OrdenaçãoPorSeleção: $S(n) = S(n-1) + (n-1)$
Função OrdenaçãoPorFusão: $F(n) = 2F\left(\frac{n}{2}\right) + (n-1)$
Item (b)
Usando as fórmulas de recorrência:
A Ordenação Por Seleção é uma recorrência de primeira ordem com: $S(1) = 0$ $c = 1$ $g(n) = n - 1$ $S(n) = 1^{n-1} \cdot (0) + \sum_{i=2}^n 1^{n-i} \cdot (i-1)$ $S(n) = \frac{(n-1)n}{2}$
A Ordenação Por Fusão é uma recorrência do tipo dividir para conquistar com: $S(1) = 0$ $c = 2$ $g(n) = n - 1$ $S(n) = 2^{\log n} \cdot (0) + \sum_{i=1}^{\log n} 2^{(\log n)-i} \cdot (2^i - 1)$

$$S(n) = n(\log n) - n + 1$$

Item (c)

As complexidades dos algoritmos OrdenaçãoPorSeleção e OrdenaçãoPorFusão são $O(n^2)$ e $O(n \log n)$, respectivamente. Logo a Ordenação por Fusão é mais eficiente.

Item (d)

Obtenção da fórmula da recorrência de primeira ordem.

$$\begin{aligned} S(n) &= cS(n-1) + g(n) \\ &= c[cS(n-2) + g(n-1)] + g(n) \\ &= c^2S(n-2) + cg(n-1) + g(n) \\ &= c^2[cS(n-3) + g(n-2)] + cg(n-1) + g(n) \\ &\vdots \\ &= c^kS(n-k) + c^{(k-1)}g(n-(k-1)) + \dots + cg(n-1) + g(n) \end{aligned}$$

Para o término da recursão temos $n-k=1$ ou $k=n-1$

$$S(n) = c^{(n-1)}S(1) + c^{(k-2)}g(2) + \dots + cg(n-1) + g(n)$$

$$S(n) = c^{n-1} \cdot S(1) + \sum_{i=2}^n c^{n-i} \cdot g(i)$$

Prova por indução:

Caso base: $S(2) = cS(1) + g(2)$

Suponha que: $S(n) = c^{n-1} \cdot S(1) + \sum_{i=2}^n c^{n-i} \cdot g(i)$

Mostrar que: $S(n+1) = c^{(n+1)-1} \cdot S(1) + \sum_{i=2}^{n+1} c^{(n+1)-i} \cdot g(i)$

$$\begin{aligned} S(n+1) &= cS(n) + g(n+1) \\ &= c \left[c^{n-1} \cdot S(1) + \sum_{i=2}^n c^{n-i} \cdot g(i) \right] + g(n+1) \\ &= c^{(n+1)-1} \cdot S(1) + \sum_{i=2}^{n+1} c^{(n+1)-i} \cdot g(i) \end{aligned}$$

QUESTÃO 02

Item (a)

- | | |
|--------------------------------------|-----------------------|
| 1. $q \rightarrow (p \rightarrow r)$ | hip |
| 2. $\neg r$ | hip |
| 3. q | hip |
| 4. $p \rightarrow r$ | 1, 3, $\rightarrow e$ |
| 5. $\neg p$ | 4, 2, MT |
- Q.E.D.*

Item (b)

- | | |
|----------------------|-----------------------|
| 1. $p \rightarrow r$ | hip |
| 2. $q \rightarrow r$ | hip |
| 3. $p \wedge q$ | sup |
| 4. p | 3, $\wedge e_1$ |
| 5. r | 1, 4, $\rightarrow e$ |

QUESTÃO 02

6. $p \wedge q \rightarrow r$ 3..5, $\rightarrow i$

Q.E.D.

Item (c)

1. $p \rightarrow (q \rightarrow r)$ hip

2. $p \rightarrow q$ hip

3. p sup

4. $q \rightarrow r$ 1, 3, $\rightarrow e$

5. q 2, 3, $\rightarrow e$

6. r 4, 5, $\rightarrow e$

7. $p \rightarrow r$ 3..6, $\rightarrow i$

Q.E.D.

Item (d)

1. $p \rightarrow q$ sup

2. $r \rightarrow s$ sup

3. $p \wedge r$ sup

4. p 3, $\wedge e_1$

5. q 1, 4, $\rightarrow e$

6. r 3, $\wedge e_2$

7. s 2, 4, $\rightarrow e$

8. $q \wedge s$ 5, 7, $\wedge i$

9. $p \wedge r \rightarrow q \wedge s$ 3..8, $\rightarrow i$

10. $(r \rightarrow s) \rightarrow (p \wedge r \rightarrow q \wedge s)$ 2..9, $\rightarrow i$

11. $(p \rightarrow q) \rightarrow ((r \rightarrow s) \rightarrow (p \wedge r \rightarrow q \wedge s))$ 1..10, $\rightarrow i$

Q.E.D.

QUESTÃO 03

Item (a)

Seja $V = \{ \langle sttmt \rangle, \langle sttmt-seq \rangle, \langle if-sttmt \rangle, \langle while-sttmt \rangle, \langle a-expr \rangle, \langle factor \rangle, \langle b-expr \rangle, \langle term \rangle \}$ o conjunto de símbolos não-terminais da gramática dada, e seja $A = \langle Q, \Sigma, \Gamma, \delta, q_0, \emptyset, F \rangle$ o autômato pedido, onde:

$Q = \{ q_0, q_1, q_2 \}$ é o conjunto de estados;

$\Sigma = \{ skip, :=, ;, if, then, else, while, do, +, -, (,), and, not, \leq, INT, BOOL, IDENT \}$ é o conjunto de símbolos terminais;

$\Gamma = V \cup \Sigma \cup \{ \emptyset \}$ é o conjunto de símbolos não terminais;

q_0 é o estado inicial;

\emptyset é o símbolo de pilha vazia;

$F = \{ q_2 \}$ é o conjunto de estados finais;

A função de transição δ é dada por:

$\delta(q_0, \epsilon, \emptyset) = \{ (q_1, \langle sttmt \rangle \emptyset) \}$

$\delta(q_1, \epsilon, \langle sttmt \rangle) = \{ (q_1, skip), (q_1, IDENT := \langle a-expr \rangle), (q_1, \langle sttmt-seq \rangle), (q_1, \langle if-sttmt \rangle), (q_1, \langle while-sttmt \rangle) \}$

$\delta(q_1, \epsilon, \langle sttmt-seq \rangle) = \{ (q_1, \langle sttmt \rangle), (q_1, \langle sttmt \rangle ; \langle sttmt-seq \rangle) \}$

$$\delta(q_1, \varepsilon, \langle \text{if-stmt} \rangle) = \{(q_1, \text{if } \langle \text{b-expr} \rangle \text{ then } \langle \text{stmt} \rangle \text{ else } \langle \text{stmt} \rangle)\}$$

$$\delta(q_1, \varepsilon, \langle \text{while-stmt} \rangle) = \{(q_1, \text{while } \langle \text{b-expr} \rangle \text{ do } \langle \text{stmt} \rangle)\}$$

$$\delta(q_1, \varepsilon, \langle \text{a-expr} \rangle) = \{(q_1, \langle \text{factor} \rangle), (q_1, \langle \text{factor} \rangle + \langle \text{factor} \rangle), (q_1, \langle \text{factor} \rangle - \langle \text{factor} \rangle)\}$$

$$\delta(q_1, \varepsilon, \langle \text{factor} \rangle) = \{(q_1, \text{INT}), (q_1, \text{IDENT}), (q_1, -\langle \text{factor} \rangle), (q_1, (\langle \text{a-expr} \rangle))\}$$

$$\delta(q_1, \varepsilon, \langle \text{a-expr} \rangle) = \{(q_1, \langle \text{term} \rangle), (q_1, \langle \text{term} \rangle \text{ and } \langle \text{term} \rangle)\}$$

$$\delta(q_1, \varepsilon, \langle \text{factor} \rangle) = \{(q_1, \text{BOOL}), (q_1, \text{IDENT}), (q_1, \text{not } \langle \text{term} \rangle), (q_1, (\langle \text{b-expr} \rangle)), (q_1, \langle \text{a-expr} \rangle \leq \langle \text{a-expr} \rangle)\}$$

$$\delta(q_1, \text{skip}, \text{skip}) = \{(q_1, \varepsilon)\}$$

$$\delta(q_1, :=, :=) = \{(q_1, \varepsilon)\}$$

$$\delta(q_1, ;;, ;;) = \{(q_1, \varepsilon)\}$$

$$\delta(q_1, \text{if}, \text{if}) = \{(q_1, \varepsilon)\}$$

$$\delta(q_1, \text{then}, \text{then}) = \{(q_1, \varepsilon)\}$$

$$\delta(q_1, \text{else}, \text{else}) = \{(q_1, \varepsilon)\}$$

$$\delta(q_1, \text{while}, \text{while}) = \{(q_1, \varepsilon)\}$$

$$\delta(q_1, \text{do}, \text{do}) = \{(q_1, \varepsilon)\}$$

$$\delta(q_1, +, +) = \{(q_1, \varepsilon)\}$$

$$\delta(q_1, -, -) = \{(q_1, \varepsilon)\}$$

$$\delta(q_1, (, () = \{(q_1, \varepsilon)\}$$

$$\delta(q_1,),) = \{(q_1, \varepsilon)\}$$

$$\delta(q_1, \text{and}, \text{and}) = \{(q_1, \varepsilon)\}$$

$$\delta(q_1, \text{not}, \text{not}) = \{(q_1, \varepsilon)\}$$

$$\delta(q_1, \leq, \leq) = \{(q_1, \varepsilon)\}$$

$$\delta(q_1, \text{INT}, \text{INT}) = \{(q_1, \varepsilon)\}$$

$$\delta(q_1, \text{BOOL}, \text{BOOL}) = \{(q_1, \varepsilon)\}$$

$$\delta(q_1, \text{IDENT}, \text{IDENT}) = \{(q_1, \varepsilon)\}$$

$$\delta(q_1, \varepsilon, \emptyset) = \delta(q_2, \emptyset)$$

Item (b)

O autômato determinístico apresentado tem função de transição total, portanto não é necessário acrescentar um estado de *deadlock*.

A tabela abaixo relaciona os estados do autômato em pares na forma (linha, coluna) – as células em cinza escuro não são utilizadas. As células correspondentes aos pares de estados trivialmente não equivalentes estão representadas por um X.

q ₁							
q ₂	X	X					
q ₃			X				
q ₄			X				
q ₅			X				
q ₆			X				
q ₇	X	X		X	X	X	X
	q ₀	q ₁	q ₂	q ₃	q ₄	q ₅	q ₆

Analisando os demais pares de estados, temos:

$\delta(q_0, a) = q_1$	$\delta(q_0, b) = q_4$	$\delta(q_0, a) = q_1$	$\delta(q_0, b) = q_4$
$\delta(q_1, a) = q_5$	$\delta(q_1, b) = q_2$	$\delta(q_3, a) = q_3$	$\delta(q_3, b) = q_3$
, não equivalentes.		, indefinido.	
$\delta(q_0, a) = q_1$	$\delta(q_0, b) = q_4$	$\delta(q_0, a) = q_1$	$\delta(q_0, b) = q_4$
$\delta(q_4, a) = q_1$	$\delta(q_b, b) = q_4$	$\delta(q_5, a) = q_1$	$\delta(q_5, b) = q_4$
, equivalentes.		, equivalentes.	

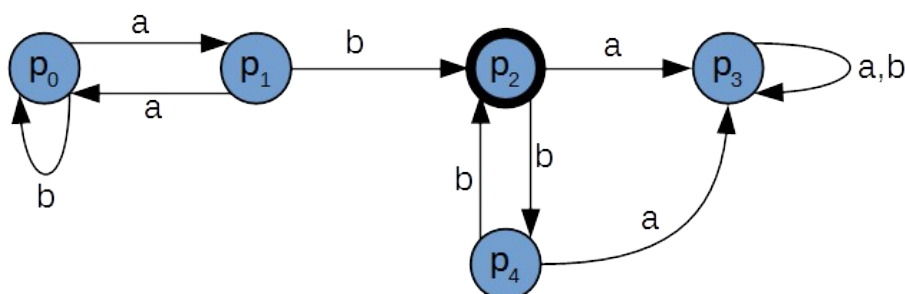
$\delta(q_0, a) = q_1$, $\delta(q_0, b) = q_4$, não equivalentes. $\delta(q_6, a) = q_3$, $\delta(q_6, b) = q_7$	$\delta(q_1, a) = q_5$, $\delta(q_1, b) = q_2$, não equivalentes. $\delta(q_3, a) = q_3$, $\delta(q_3, b) = q_3$
$\delta(q_1, a) = q_5$, $\delta(q_1, b) = q_2$, não equivalentes. $\delta(q_4, a) = q_1$, $\delta(q_4, b) = q_4$	$\delta(q_1, a) = q_5$, $\delta(q_1, b) = q_2$, não equivalentes. $\delta(q_5, a) = q_1$, $\delta(q_5, b) = q_4$
$\delta(q_1, a) = q_5$, $\delta(q_1, b) = q_2$, indefinido. $\delta(q_6, a) = q_3$, $\delta(q_6, b) = q_7$	$\delta(q_2, a) = q_3$, $\delta(q_2, b) = q_6$, equivalentes. $\delta(q_7, a) = q_3$, $\delta(q_7, b) = q_6$
$\delta(q_3, a) = q_3$, não equivalentes. $\delta(q_4, a) = q_1$	$\delta(q_3, a) = q_3$, não equivalentes. $\delta(q_5, a) = q_1$
$\delta(q_3, a) = q_3$, $\delta(q_3, b) = q_3$, não equivalentes. $\delta(q_6, a) = q_3$, $\delta(q_6, b) = q_7$	$\delta(q_4, a) = q_1$, $\delta(q_4, b) = q_4$, equivalentes. $\delta(q_5, a) = q_1$, $\delta(q_5, b) = q_4$
$\delta(q_4, a) = q_1$, não equivalentes. $\delta(q_6, a) = q_3$	$\delta(q_5, a) = q_1$, não equivalentes. $\delta(q_6, a) = q_3$

A tabela abaixo mostra a situação das equivalências entre os pares de estados após a análise par-a-par. Os pares de estados não equivalentes aparecem marcados por um '#'. Abaixo da tabela são mostradas as listas de dependências construídas durante a análise.

q1	#						
q2	X	X					
q3	#	#	X				
q4		#	X	#			
q5		#	X	#			
q6	#	#	X	#	#	#	
q7	X	X		X	X	X	X
	q0	q1	q2	q3	q4	q5	q6

- $(q_1, q_5) = [(q_0, q_1), (q_1, q_4)]X$
- $(q_1, q_3) = [(q_0, q_3), (q_0, q_6)]X$
- $(q_2, q_7) = [(q_1, q_6)]$
- $(q_3, q_4) = [(q_0, q_3)]X$
- $(q_3, q_5) = [(q_1, q_3), (q_1, q_6)]X$

Analisando a tabela vemos que foram formadas as seguintes equivalências: $q_0 - q_4 - q_5$ e $q_2 - q_7$. Assim o autômato mínimo formado é mostrado no diagrama abaixo:



Onde os estados do autômato mínimo representam conjuntos de estados dos autômato original segundo o seguinte mapeamento: $p_0 = \{q_0, q_4, q_5\}$, $p_1 = \{q_1\}$, $p_2 = \{q_2, q_7\}$, $p_3 = \{q_3\}$ e $p_4 = \{q_6\}$.

QUESTÃO 04

Item (a.1)

Uma gramática formal G é definida como $G = \langle V, \Sigma, P, S \rangle$, onde:

V é um conjunto finito de símbolos não terminais;

Σ é um conjunto finito de símbolos terminais;

P é um conjunto de regras de produção, tal que $P = \{ \alpha \rightarrow \beta : \alpha, \beta \in (V \cup \Sigma)^* \}$; e a notação A^* designa o conjunto de todas as cadeias formadas pela justaposição de símbolos do conjunto A .

$S \in V$ é o símbolo inicial da gramática.

Item (a.2)

A Hierarquia de Chomsky é uma classificação para gramáticas formais em quatro (4) níveis proposta por Noam Chomsky. O quatro níveis propostos por Chomsky são:

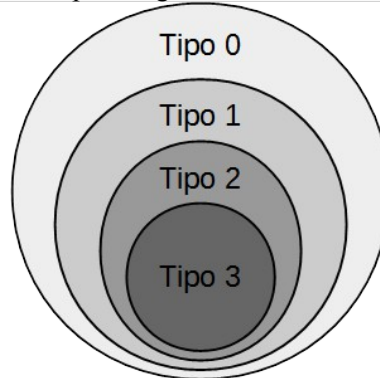
Tipo 0 – Gramáticas irrestritas

Tipo 1 – Gramáticas sensíveis ao contexto

Tipo 2 – Gramáticas livres de contexto

Tipo 3 – Gramáticas regulares

O diagrama abaixo ilustra a relação entre os tipos de gramáticas na Hierarquia de Chomsky:



Item (a.3)

Tipo #	Autômato/Máquina
Tipo 3	Autômato de Estados Finito
Tipo 2	Autômato com Pilha
Tipo 1	Autômato Linearmente Limitado
Tipo 0	Máquina de Turing

Item (b)

Uma máquina de Turing é definida como uma tupla $M = \langle Q, \Sigma, \Gamma, s, b, F, \delta \rangle$, onde:

- Q é um conjunto finito de estados;
- Σ é um conjunto finito de símbolos;
- Γ é o alfabeto da fita (conjunto finito de símbolos);
- $s \in Q$ é o estado inicial da máquina;
- $b \in \Gamma$ é o símbolo “em branco”/vazio;
- $F \subseteq Q$ é o conjunto de estados finais;
- $\delta : Q \times \Gamma \Rightarrow Q \times \Gamma \times \{L, R\}$ é a função (parcial) de transição;

A função de transição é definida como um conjunto de quintuplas da forma (s, i, i', s', d) onde $s, s' \in Q$; $i, i' \in \Gamma$ e $d \in \{L, R\}$ tal que não há mais de uma quintupla começando pelos mesmos símbolos s e i .

Item (c)

Seja $x = |z(x)|$ com $z(x) \in \{1\}^*$, ou seja, o número será representado pela quantidade de dígitos 1.

A Máquina de turing deverá:

- Chegar ao estado q_{\geq} se $x \geq y$, ou seja, $q_0 w = q_0 z(x) 0 z(y) \vdash^* q_{\geq} z(x) 0 z(y)$
- Chegar ao estado $q_{<}$ se $x < y$, ou seja, $q_0 w = q_0 z(x) 0 z(y) \vdash^* q_{<} z(x) 0 z(y)$

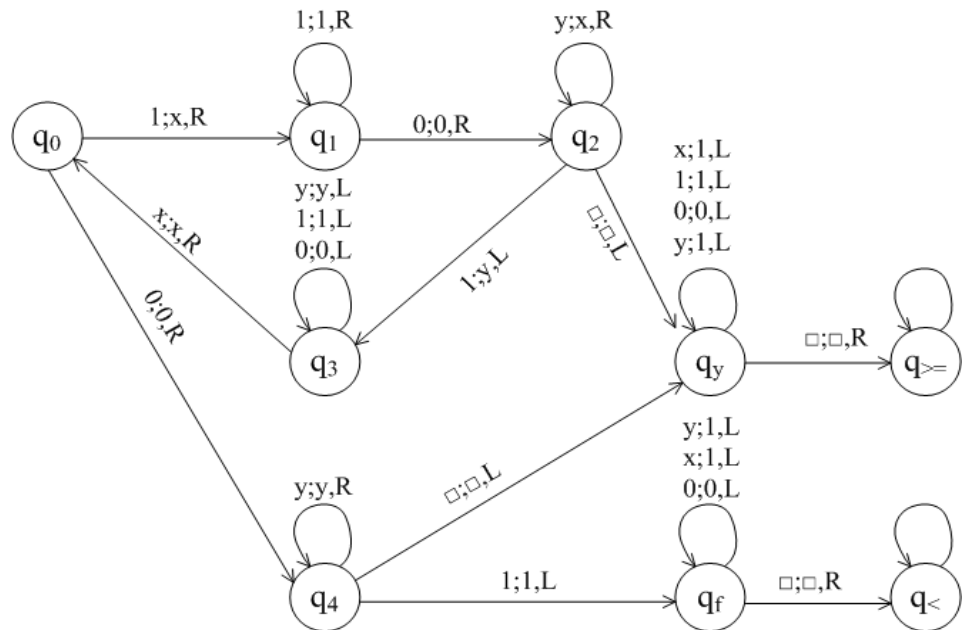
Assim, $M = \langle \{q_0, q_1, q_2, q_3, q_4, q_f, q_v, q_{\geq}, q_{<}\}, \{1, 0\}, \{1, 0, x, y, \square\}, \square, q_0, \{q_{\geq}, q_{<}\} \rangle$ com:

$\delta(q_0, 1) = (q_1, x, R)$,

$\delta(q_0, 0) = (q_4, 0, R)$,

$\delta(q_1, 1) = (q_1, 1, R)$,

$\delta(q_1, 0) = (q_2, 0, R)$,
 $\delta(q_2, 1) = (q_3, y, L)$,
 $\delta(q_2, y) = (q_2, y, R)$,
 $\delta(q_2, \square) = (q_v, \square, L)$,
 $\delta(q_3, y) = (q_3, y, L)$,
 $\delta(q_3, 0) = (q_3, 0, L)$,
 $\delta(q_3, 1) = (q_3, 1, L)$,
 $\delta(q_3, x) = (q_0, x, R)$,
 $\delta(q_4, y) = (q_4, y, R)$,
 $\delta(q_4, 1) = (q_f, 1, L)$,
 $\delta(q_4, \square) = (q_v, \square, L)$,
 $\delta(q_f, 0) = (q_f, 0, L)$,
 $\delta(q_f, y) = (q_y, 1, L)$,
 $\delta(q_f, x) = (q_f, 1, L)$,
 $\delta(q_f, \square) = (q_<, \square, R)$,
 $\delta(q_v, y) = (q_v, 1, L)$,
 $\delta(q_v, x) = (q_v, 1, L)$,
 $\delta(q_v, 0) = (q_v, 0, L)$,
 $\delta(q_v, 1) = (q_v, 1, L)$,
 $\delta(q_v, \square) = (q_{>=}, \square, R)$.



QUESTÃO 05

Item (a.i)

Verificação de modelos é uma técnica automática para verificação de sistemas concorrentes de estados finitos, e tipicamente se refere ao seguinte problema: dado um modelo de um sistema, verificar de modo exaustivo e automático se o modelo está de acordo com uma dada especificação.

Item (a.ii)

Enquanto os modelos dos sistemas são, geralmente, representados de modo abstrato como estruturas de Kripke, as propriedades que se deseja verificar para esses modelos são expressas na forma de fórmulas de alguma lógica temporal.

Item (a.iii)

A técnica de *symbolic model checking* utiliza fórmulas booleanas para representar conjuntos de estados e as relações de transição de estados, comumente utilizando estruturas de dados tais como *binary decision diagrams* (BDD) para atingir uma representação mais compacta das fórmulas.

Historicamente, *symbolic model checking* esteve associado ao uso de BDDs, entretanto é possível desenrolar, ou expandir, as fórmulas em lógica temporal correspondentes às propriedades que se deseja verificar, desde que se limite a expansão a um certo número limitado de transições, gerando-se uma representação booleana de todo o problema de verificação “limitada” de modelos. Essa representação booleana pode então ser entregue a um SAT-solver para que este procure uma solução para o problema de verificação do modelo sem a necessidade de se empregar os algoritmos clássicos de verificação de modelos ou de se manipular BDDs. Esta técnica é denominada *bounded model checking*.

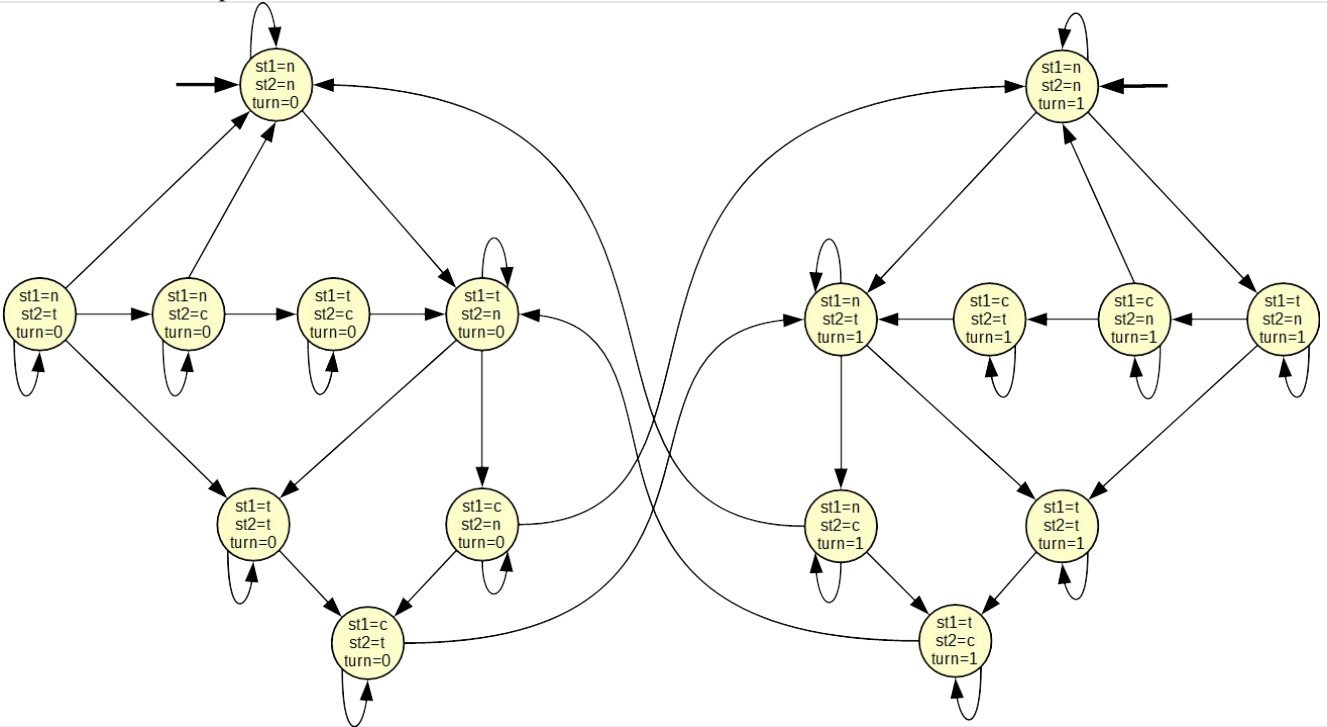
Assim como o *symbolic model checking*, o *bounded model checking* também representa conjuntos de estados e a relação de transição de estados por fórmulas booleanas. Diferentemente do *symbolic model checking*, o *bounded model checking*, em princípio, não é completo, ou seja, é possível que existam contra-exemplos da propriedade sendo verificada que esteja além do limite estabelecido para a verificação; neste caso tais contra-exemplos não serão detectados pelo processo de verificação. Entretanto o *bounded model checking* pode ser tornado completo desde que o limite para a verificação seja igual ou superior a um certo limite chamado “*completeness threshold*”, que é dependente do modelo e da propriedade sendo verificada.

Item (a.iv)

Uma bissimulação é uma relação binária entre sistemas de transição de estados, associando sistemas que se comportam da mesma maneira, no sentido de que um simula o outro e vice-versa. Intuitivamente, dois sistemas são bissimilares se há uma correspondência entre os movimentos de um e do outro. Neste sentido os sistemas não podem ser distinguidos um do outro por um observador externo.

Item (b.i)

O diagrama abaixo ilustra o sistema de transição de estados que descreve a solução para o problema de exclusão mútua descrito na questão.



Em cada estado do sistema ilustrado acima, as variáveis “st1” e “st2” representam a situação dos processos 1 e 2 respectivamente; os valores de “st1” e “st2” podem ser “n” (normal), “t” (tentando entrar na região crítica) ou “c” (na região crítica). A variável “turn” controla qual processo tem a vez na região crítica.

Item (b.ii.1)

Em LTL: $G \neg (st1=c \wedge st2=c)$

Item (b.ii.2)

Em CTL: $AG((st1=n \rightarrow EX st1=t) \wedge (st2=n \rightarrow EX st2=t))$

Item (b.ii.3)

Em CTL: $AG((st1=t \rightarrow AF st1=c) \wedge (st2=t \rightarrow AF st2=c))$

Assinatura Presidente

Assinatura Membro

Assinatura Membro



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
REITORIA**

Avenida Rio Branco, 50 – Santa Lúcia – 29056-255 – Vitória – ES

27 33577500

CONCURSO PÚBLICO

EDITAL Nº 03/2014

Professor do Magistério do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico

ÁREA/SUBÁREA/ESPECIALIDADE

LEGISLAÇÃO

Caderno de Provas

Questões Objetivas

INSTRUÇÕES:

- 1- Aguarde autorização para abrir o caderno de provas.
- 2- Após a autorização para o início da prova, confira-a, com a máxima atenção, observando se há algum defeito (de encadernação ou de impressão) que possa dificultar a sua compreensão.
- 3- A prova terá duração máxima de 04 (quatro) horas, não podendo o candidato retirar-se com a prova antes que transcorram 2 (duas) horas do seu início.
- 4- A prova é composta de 05 (cinco) questões objetivas.
- 5- As respostas às questões objetivas deverão ser assinaladas no Cartão Resposta a ser entregue ao candidato. Lembre-se de que para cada questão objetiva há **APENAS UMA** resposta.
- 6- O cartão-resposta deverá ser marcado, obrigatoriamente, com caneta esferográfica (tinta azul ou preta).
- 7- A interpretação dos enunciados faz parte da aferição de conhecimentos. Não cabem, portanto, esclarecimentos.
- 8- O Candidato deverá devolver ao Fiscal o Cartão Resposta, ao término de sua prova.

LEGISLAÇÃO

01. A vacância do cargo público está prevista no artigo 33 da Lei 8.112/90 e decorre de:

- a) exoneração, promoção e ascensão.
- b) promoção, aposentadoria e transferência.
- c) remoção, ascensão e aproveitamento.
- d) falecimento, posse em outro cargo inacumulável e aposentadoria.
- e) readaptação, transferência e aposentadoria.

02. Considerando ser o Provimento o ato administrativo por meio do qual é preenchido cargo público, com a designação de seu titular, analise as afirmativas:

I. O aproveitamento é forma de provimento originário e é configurado como o retorno à atividade de servidor em disponibilidade, em cargo de atribuições e vencimentos compatíveis com o anteriormente ocupado.

II. A nomeação é forma de provimento originário, dependendo de aprovação em concurso público de títulos.

III. A reversão, configurada pelo retorno do servidor ao mesmo cargo que ocupava e do qual foi demitido, quando a demissão foi anulada administrativamente ou judicialmente, é forma de provimento derivado.

IV. A readaptação é o reaproveitamento de servidor em outro cargo, em razão de uma limitação física que ele venha a apresentar.

V. Trata-se de provimento derivado a promoção de um servidor de uma classe para outra, dentro de uma mesma carreira, assim ocorre a vacância de um cargo inferior e o provimento em um cargo superior.

Sobre as afirmativas, é correto afirmar que

- a) apenas I, II e III estão corretas.
- b) apenas IV e V estão corretas.
- c) apenas II e III estão corretas.
- d) apenas III está correta.
- e) apenas I e III estão corretas.

03. A Lei 8.112/90 é o Regime Jurídico dos Servidores Públicos e prevê

- a) que apenas os servidores civis da União estão vinculados às regras previstas.
- b) que é requisito básico para investidura em cargo público a aptidão física e mental.
- c) que apenas brasileiros natos podem acessar os cargos públicos no país.
- d) que a investidura em cargo público ocorrerá com o efetivo exercício.
- e) que os cargos público são providos apenas em caráter efetivo.

04. É vedado ao servidor público, de acordo com o Código de Ética, Decreto 1.171/94:

- a) Exercer atividade profissional ética ou ligar o seu nome a empreendimentos.
- b) Ser reto, leal e justo, demonstrando toda a integridade do seu caráter, escolhendo sempre, quando estiver diante de duas opções, a melhor e a mais vantajosa para o bem comum.
- c) Usar do cargo ou função para obter favorecimento para o bem comum.
- d) Usar de artifícios para procrastinar ou dificultar o exercício regular de direito por qualquer pessoa, causando-lhe dano moral ou material.
- e) Utilizar os avanços técnicos e científicos ao seu alcance ou do seu conhecimento para atendimento do seu mister.

05. É uma regra deontológica prevista no Código de Ética - Decreto 1.171/94, exceto:

- a) A remuneração do servidor público é custeada pelos tributos pagos por todos, à exceção dele próprio, e por isso se exige dele, como contrapartida, que a moralidade administrativa se integre no Direito, como elemento indissociável de sua aplicação e de sua finalidade, erigindo-se, como consequência, em fator de legalidade.
- b) Os atos, comportamentos e atitudes dos servidores públicos serão direcionados para a preservação da honra e da tradição dos serviços públicos.
- c) O trabalho desenvolvido pelo servidor público perante a comunidade deve ser entendido como acréscimo ao seu próprio bem-estar, já que, como cidadão, integrante da sociedade, o êxito desse trabalho pode ser considerado como seu maior patrimônio.
- d) Deixar o servidor público qualquer pessoa à espera de solução que compete ao setor em que exerça suas funções, permitindo a formação de longas filas, ou qualquer outra espécie de atraso na prestação do serviço, não caracteriza apenas atitude contra a ética ou ato de desumanidade, mas, principalmente, grave dano moral aos usuários dos serviços públicos.
- e) Toda ausência injustificada do servidor de seu local de trabalho é fator de desmoralização do serviço público, o que quase sempre conduz à desordem nas relações humanas.



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
REITORIA**

Avenida Rio Branco, 50 – Santa Lúcia – 29056-255 – Vitória – ES

27 33577500

CONCURSO PÚBLICO

EDITAL Nº 03/2014

Professor do Magistério do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico

ÁREA/SUBÁREA/ESPECIALIDADE

LEGISLAÇÃO

FOLHA DE RESPOSTA (RASCUNHO)

Questão	Resposta
01	
02	
03	
04	
05	



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
REITORIA

Avenida Rio Branco, 50 – Santa Lúcia – 29056-255 – Vitória – ES
27 3357-7500

CONCURSO PÚBLICO - EDITAIS Nº 02 e 03/2014
Professor do Magistério do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico

GABARITO

PROVA DE LEGISLAÇÃO

Questão	Resposta
01	D
02	B
03	B
04	D
05	A