

Adn_c, una aplicación cliente/servidor para traducir cadenas de ADN

Cagliardi, Pablo Esteban

Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional La Plata

Abstract

Adn_C es una aplicación cliente/servidor, desarrollada en lenguaje C, que permite traducir una cadena de nucleótidos a una cadena de ADN para luego conocer los diferentes aminoácidos que la componen, mediante la transformación de los datos importados de un archivo de texto o mediante la carga manual de datos.

Esta aplicación está dirigida principalmente a los estudiantes e investigadores de Bioquímica, Biotecnología y Sistemas de Información.

Palabras Clave

ADN, ARN, Nucleótidos, Amino Ácidos, Codón, DNA, RNA, Nucleotide, Amino Acids.

Introducción

El presente proyecto fue desarrollado como parte de un trabajo práctico de la cátedra de Internetworking de la Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional La Plata (UTN FRLP).

La intención principal de esta aplicación es ayudar a los estudiantes e investigadores de las ciencias de la vida, a poder traducir rápidamente un conjunto de nucleótidos, agrupados en codones, a una cadena conocida de ADN, para luego identificar a que amino ácido pertenece. Además de las tareas de traducción, la aplicación contabiliza todos los elementos en cada etapa de la traducción para generar una estadística general, que refleja los aminoácidos que intervienen en la cadena.

Elementos del Trabajo y metodología

Este trabajo fue realizado en lenguaje C, bajo plataforma tipo UNIX y utilizando las funciones conocidas como Biblioteca BSD Sockets.

Al iniciar la aplicación, nos da la posibilidad de elegir entre abrir un archivo de texto o ingresar los datos manualmente. Seleccionando la opción “Ingresar una cadena de ADN desde un archivo” nos da la

posibilidad de realizar la traducción de una secuencia almacenada en un archivo de texto. Por defecto el programa cliente lee el archivo “adn_in.txt” y escribe el resultado en “adn_out” (ver Figura 2). El archivo seleccionado debe contener una cadena de nucleótidos válidos para poder ser traducido.

Los caracteres válidos dentro del archivo son: A, C, G y T, que se convierten en los caracteres U, G, C, A respectivamente.

A → U
C → G
G → C
T → A

Figura 1

Luego de seleccionar el archivo, la aplicación convierte la cadena de nucleótidos a una cadena de ARN y la muestra en pantalla (ver Figura 1).

```
pablo@pablo-VirtualBox:~/utn/IW/TRABAJOS/adn/adn_c$ ./server
Aplicación Servidor para traducir cadenas de ADN v1.0
El puerto por defecto es 5001
selectserver: nueva conexion desde 127.0.0.1 en el socket 4
```

Figura 2

La aplicación convertirá la cadena de ARN, agrupando en ternas las letras, formando un codón¹ (ver tabla al final del documento), para luego constituir el conjunto de amino ácidos conocidos según su codificación de una y tres letras.

La otra opción es ingresar valores manualmente en la aplicación cliente (ver Figura 3) para ser traducidos en la aplicación servidor (ver Figura 2), ya sea valores de ADN o de ARN. Si seleccionamos la opción “Ingresar una

cadena de ADN manualmente”, podremos ingresar valores para luego ser traducidos.

```
pablo@pablo-VirtualBox:~/utn/IW/TRABAJOS/adn/adn_c$ ./client localhost 5001
Aplicación Cliente para traducir cadenas de ADN v1.0
Menu:
1) Ingresar una cadena de ADN manualmente
2) Ingresar una cadena de ADN desde un archivo
9) Salir
Elija una opción:
```

Figura 3

Luego de realizar la traducción, es posible visualizar una estadística de la conversión, que muestra el conteo de nucleótidos, ADN y Aminoácidos presentes en cada parte del proceso de traducción.

Resultados

Los resultados esperados de esta aplicación pueden medirse en la portabilidad y en la rapidez en la que un estudiante o investigador puede traducir una cadena de ADN y obtener los aminoácidos correspondientes.

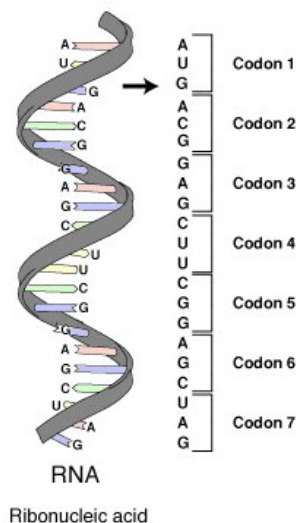


Figura 4

```
pablo@pablo-VirtualBox:~/utn/IW/TRABAJOS/adn/adn_c$ ./server
Aplicación Servidor para traducir cadenas de ADN v1.0
El puerto por defecto es 5001
selectserver: nueva conexion desde 127.0.0.1 en el socket 4
Este es el mensaje: ACG
Longitud: 3
Respuesta: UGC
█

pablo@pablo-VirtualBox:~/utn/IW/TRABAJOS/adn/adn_c$ ./client localhost 5001
Aplicación Cliente para traducir cadenas de ADN v1.0
Menu:
1) Ingresar una cadena de ADN manualmente
2) Ingresar una cadena de ADN desde un archivo
9) Salir
Elija una opción:1
Ingrese la secuencia de ADN (A,C,G,T):ACG
Respuesta: UGC
Menu:
1) Ingresar una cadena de ADN manualmente
2) Ingresar una cadena de ADN desde un archivo
9) Salir
Elija una opción:█
```

Discusión

Existen varias mejoras que pueden ser incorporadas en versiones posteriores, tales como consultas online a una base de datos externa como GenBank u otras similares para determinar a qué compuestos pertenecen las cadenas ingresadas.

Conclusión

Como conclusión final podemos afirmar que esta aplicación brinda una ayuda complementaria a los estudiantes e investigadores de las ciencias de la vida, colaborando en la traducción de cadenas de ADN.

Referencias

- [1]<http://users.rcn.com/jkimball.ma.ultranet/BiologyPages/C/Codons.html>
- [2]<https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/d/d4/RNA-codons.png>

Datos de Contacto:

Pablo Esteban Cagliardi. UTN FRLP.
Avenida 60 y 124, La Plata, Buenos Aires.
pablo.cagliardi@gmail.com

Codones ARN

	U	C	A	G	
U	UUU Phenylalanine (Phe)	UCU Serine (Ser)	UAU Tyrosine (Tyr)	UGU Cysteine (Cys)	U
	UUC Phe	UCC Ser	UAC Tyr	UGC Cys	C
	UUA Leucine (Leu)	UCA Ser	UAA STOP	UGA STOP	A
	UUG Leu	UCG Ser	UAG STOP	UGG Tryptophan (Trp)	G
C	CUU Leucine (Leu)	CCU Proline (Pro)	CAU Histidine (His)	CGU Arginine (Arg)	U
	CUC Leu	CCC Pro	CAC His	CGC Arg	C
	CUA Leu	CCA Pro	CAA Glutamine (Gln)	CGA Arg	A
	CUG Leu	CCG Pro	CAG Gln	CGG Arg	G
A	AUU Isoleucine (Ile)	ACU Threonine (Thr)	AAU Asparagine (Asn)	AGU Serine (Ser)	U
	AUC Ile	ACC Thr	AAC Asn	AGC Ser	C
	AUA Ile	ACA Thr	AAA Lysine (Lys)	AGA Arginine (Arg)	A
	AUG Methionine (Met) or START	ACG Thr	AAG Lys	AGG Arg	G
G	GUU Valine Val	GCU Alanine (Ala)	GAU Aspartic acid (Asp)	GGU Glycine (Gly)	U
	GUC (Val)	GCC Ala	GAC Asp	GGC Gly	C
	GUA Val	GCA Ala	GAA Glutamic acid (Glu)	GGA Gly	A
	GUG Val	GCG Ala	GAG Glu	GGG Gly	G

<http://users.rcn.com/jkimball.ma.ultranet/BiologyPages/C/Codons.html>