

# Unravel motifs in UTRs and introns

Andreas Jangmo<sup>1,✉</sup>, Johan Lord<sup>2,✉</sup>

**1,2 Royal Institute of Technology (KTH)/School of Computer Science and Communication (CSC), Stockholm, Sweden**

✉These authors contributed equally to this work.

## Abstract

A sequence logo is a graphical representation of conserved bases in a sequence of DNA or protein. It is similar to a bar graph with the bars being stacks of letters corresponding to the nucleotides or amino acids. The logo is created from a file of aligned sequences and the size of the letters correspond to the frequency of that base at the position in the sequence specified on the x-axis. The logo can be used to illustrate a specific motif or the presence of functional units or protein binding sites in DNA sequences. In this report we will study what the sequence logos are for the the regions before and after the translation start site and the first intron of each gene in the human genome. In doing so we will first extract the sequences for the regions of interest using Ensemble's Biomart [1]. Using these extracted sequences we align them using python and create sequence logos using the python package Biopython [2]. We end with a brief discussion of the interpretation of the resulting logos.

## Introduction

Lorem ipsum dolor sit [1] amet, consectetur adipiscing elit. Curabitur eget porta erat. Morbi consectetur est vel gravida pretium. Suspendisse ut dui eu ante cursus gravida non sed sem. Nullam Eq. (1) sapien tellus, commodo id velit id, eleifend volutpat quam. Phasellus mauris velit, dapibus finibus elementum vel, pulvinar non tellus. Nunc pellentesque pretium diam, quis maximus dolor faucibus id. [2] Nunc convallis sodales ante, ut ullamcorper est egestas vitae. Nam sit amet enim ultrices, ultrices elit pulvinar, volutpat risus.

$$D_{coll} = \frac{D_f + \frac{[S]^2}{K_D S_T} D_S}{1 + \frac{[S]^2}{K_D S_T}}, D_{sm} = \frac{D_f + \frac{[S]}{K_D} D_S}{1 + \frac{[S]}{K_D}}, \quad (1)$$

## Materials and Methods

### Etiam eget sapien nibh.

Nulla mi mi, Fig. 1 venenatis sed ipsum varius, volutpat euismod diam. Proin rutrum vel massa non gravida. Quisque tempor sem et dignissim rutrum. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Morbi at justo vitae nulla elementum commodo eu id massa. In vitae diam ac augue semper tincidunt eu ut eros. Fusce fringilla erat porttitor lectus cursus, S1 Video vel sagittis arcu lobortis. Aliquam in enim semper, aliquam massa id, cursus neque. Praesent faucibus semper libero.

**Figure 1. Figure Title first bold sentence Nulla mi mi, venenatis sed ipsum varius, volutpat euismod diam.** Figure Caption Proin rutrum vel massa non gravida. Quisque tempor sem et dignissim rutrum. A: Lorem ipsum dolor sit amet. B: Consectetur adipiscing elit.

1. react
2. diffuse free particles
3. increment time by dt and go to 1

## Results

Nulla mi mi, venenatis sed ipsum varius, Table ?? volutpat euismod diam. Proin rutrum vel massa non gravida. Quisque tempor sem et dignissim rutrum. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Morbi at justo vitae nulla elementum commodo eu id massa. In vitae diam ac augue semper tincidunt eu ut eros. Fusce fringilla erat porttitor lectus cursus, vel sagittis arcu lobortis. Aliquam in enim semper, aliquam massa id, cursus neque. Praesent faucibus semper libero.

### LOREM and IPSUM Nunc blandit a tortor.

Maecenas convallis mauris sit amet sem ultrices gravida. Etiam eget sapien nibh. Sed ac ipsum eget enim egestas ullamcorper nec euismod ligula. Curabitur fringilla pulvinar lectus consectetur pellentesque. Quisque augue sem, tincidunt sit amet feugiat eget, ullamcorper sed velit. Sed non aliquet felis. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Mauris commodo justo ac dui pretium imperdiet. Sed suscipit iaculis mi at feugiat.

### Sed ac quam id nisi malesuada congue.

Nulla mi mi, venenatis sed ipsum varius, volutpat euismod diam. Proin rutrum vel massa non gravida. Quisque tempor sem et dignissim rutrum. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Morbi at justo vitae nulla elementum commodo eu id massa. In vitae diam ac augue semper tincidunt eu ut eros. Fusce fringilla erat porttitor lectus cursus, vel sagittis arcu lobortis. Aliquam in enim semper, aliquam massa id, cursus neque. Praesent faucibus semper libero.

### Subsection 1

Nulla mi mi, venenatis sed ipsum varius, volutpat euismod diam. Proin rutrum vel massa non gravida. Quisque tempor sem et dignissim rutrum. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Morbi at justo vitae nulla elementum commodo eu id massa. In vitae diam ac augue semper tincidunt eu ut eros. Fusce fringilla erat porttitor lectus cursus, vel sagittis arcu lobortis. Aliquam in enim semper, aliquam massa id, cursus neque. Praesent faucibus semper libero.

### Subsection 2

**3rd Level Heading.** Nulla mi mi, venenatis sed ipsum varius, volutpat euismod diam. Proin rutrum vel massa non gravida. Quisque tempor sem et dignissim rutrum. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Morbi at justo vitae nulla

elementum commodo eu id massa. In vitae diam ac augue semper tincidunt eu ut eros. Fusce fringilla erat porttitor lectus cursus, vel sagittis arcu lobortis. Aliquam in enim semper, aliquam massa id, cursus neque. Praesent faucibus semper libero.

## Discussion

Nulla mi mi, venenatis sed ipsum varius, Table ?? volutpat euismod diam. Proin rutrum vel massa non gravida. Quisque tempor sem et dignissim rutrum. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Morbi at justo vitae nulla elementum commodo eu id massa. In vitae diam ac augue semper tincidunt eu ut eros. Fusce fringilla erat porttitor lectus cursus, vel sagittis arcu lobortis. Aliquam in enim semper, aliquam massa id, cursus neque. Praesent faucibus semper libero.

## LOREM and IPSUM Nunc blandit a tortor.

CO<sub>2</sub> Maecenas convallis mauris sit amet sem ultrices gravida. Etiam eget sapien nibh. Sed ac ipsum eget enim egestas ullamcorper nec euismod ligula. Curabitur fringilla pulvinar lectus consectetur pellentesque. Quisque augue sem, tincidunt sit amet feugiat eget, ullamcorper sed velit.

Sed non aliquet felis. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Mauris commodo justo ac dui pretium imperdiet. Sed suscipit iaculis mi at feugiat. Ut neque ipsum, luctus id lacus ut, laoreet scelerisque urna. Phasellus venenatis, tortor nec vestibulum mattis, massa tortor interdum felis, nec pellentesque metus tortor nec nisl. Ut ornare mauris tellus, vel dapibus arcu suscipit sed. Nam condimentum sem eget mollis euismod. Nullam dui urna, gravida venenatis dui et, tincidunt sodales ex. Nunc est dui, sodales sed mauris nec, auctor sagittis leo. Aliquam tincidunt, ex in facilisis elementum, libero lectus luctus est, non vulputate nisl augue at dolor. For more information, see S1 Text.

## Supporting Information

### S1 Video

**Bold the first sentence.** Maecenas convallis mauris sit amet sem ultrices gravida. Etiam eget sapien nibh. Sed ac ipsum eget enim egestas ullamcorper nec euismod ligula. Curabitur fringilla pulvinar lectus consectetur pellentesque.

### S1 Text

**Lorem Ipsum.** Maecenas convallis mauris sit amet sem ultrices gravida. Etiam eget sapien nibh. Sed ac ipsum eget enim egestas ullamcorper nec euismod ligula. Curabitur fringilla pulvinar lectus consectetur pellentesque.

### S1 Fig

**Lorem Ipsum.** Maecenas convallis mauris sit amet sem ultrices gravida. Etiam eget sapien nibh. Sed ac ipsum eget enim egestas ullamcorper nec euismod ligula. Curabitur fringilla pulvinar lectus consectetur pellentesque.

## S2 Fig

**Lorem Ipsum.** Maecenas convallis mauris sit amet sem ultrices gravida. Etiam eget sapien nibh. Sed ac ipsum eget enim egestas ullamcorper nec euismod ligula. Curabitur fringilla pulvinar lectus consectetur pellentesque.

## S1 Table

**Lorem Ipsum.** Maecenas convallis mauris sit amet sem ultrices gravida. Etiam eget sapien nibh. Sed ac ipsum eget enim egestas ullamcorper nec euismod ligula. Curabitur fringilla pulvinar lectus consectetur pellentesque.

## Acknowledgments

Cras egestas velit mauris, eu mollis turpis pellentesque sit amet. Interdum et malesuada fames ac ante ipsum primis in faucibus. Nam id pretium nisi. Sed ac quam id nisi malesuada congue. Sed interdum aliquet augue, at pellentesque quam rhoncus vitae.

## References

1. Ensembl release 83, December 2015 © WTSI / EMBL-EBI  
<http://www.ensembl.org/index.html>
2. Biopython 1.66, released on 21 October 2015.  
[http://biopython.org/wiki/Main\\_Page](http://biopython.org/wiki/Main_Page)