

# Fair Representations of Data

Oliver Thomas

Incomplete working draft — DO NOT SHARE



# *Contents*

<i>Introduction</i>	5
<i>Fair Machine Learning</i>	5
<i>Background</i>	5
<i>Fair Representations of Data</i>	7
<i>Morbi vel lorem eget risus</i>	8
<i>Nullam purus ligula</i>	9
<i>Morbi eget lobortis elit</i>	11
<i>Fair Representations in the Data Domain</i>	13
<i>Class aptent taciti sociosqu</i>	14
<i>Phasellus sed ipsum non nulla sagittis cursus</i>	15
<i>Ut pretium, justo luctus semper facilisis</i>	16
<i>Identifying "At-Risk" Individuals</i>	17
<i>Nulla facilisi</i>	18
<i>Lorem ipsum</i>	19
<i>Nam viverra venenatis</i>	19
<i>Ut pretium</i>	20
<i>Appendix</i>	21
<i>Bibliography</i>	23



# *Introduction*

*Fair Machine Learning*

*What is Fairness in Machine Learning*

*Definitions of Fairness*

*Background*

*Similar Research Areas*

1. Domain Adaptation

*Adversarial Methods*

*Distribution Matching*

*Counterfactual Fairness*



# *Fair Representations of Data*

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Morbi ut tellus venenatis, facilisis diam ut, rutrum lectus. Praesent eu eros elit. Donec tempor sagittis mi at elementum. Pellentesque in nunc erat. Praesent laoreet nisl eu fringilla varius. Proin non quam eu mauris eleifend rhoncus. Morbi lobortis quam justo, tincidunt iaculis metus pellentesque vitae.<sup>1</sup>

Nulla facilisi. Sed elementum nunc ac aliquet accumsan. Vivamus elementum commodo ornare. Pellentesque eros dui, pharetra nec pellentesque et, ullamcorper sit amet leo. Duis non ullamcorper sem. Fusce ultricies ligula vitae consectetur varius. Aliquam tortor purus, fringilla vel consequat a, egestas id elit. Pellentesque et varius sem. Etiam eget enim nec ante placerat fermentum. Pellentesque vel leo purus. Aliquam ac pellentesque nulla. Etiam diam lectus, condimentum in elit id, consequat maximus dui.[@hegel]

$$\langle x, y \rangle \leq \|x\| \cdot \|y\|$$

Cras leo dui, porta vel leo ac, vulputate ultrices tortor. Sed eu tel- lus tincidunt libero molestie ullamcorper. Nulla pharetra lectus id suscipit posuere. Nunc quis lectus eu lectus malesuada commodo. Cras sit amet elit eu tortor bibendum commodo eu at purus. Donec lacinia cursus turpis eu pulvinar. In luctus, nibh nec feugiat po- suere, quam tortor imperdiet risus, eget mattis enim est sit amet tortor. Etiam a euismod velit. Donec mi nunc, rutrum at elit vitae, congue dapibus urna. Praesent in justo a eros accumsan tempor vitae id turpis. Donec ultricies venenatis risus a lobortis. Proin eleifend vulputate vestibulum. Suspendisse non nisi id arcu luctus tristique sagittis ultricies felis. Aliquam erat volutpat. Suspendisse ultrices vehicula sem eu sagittis. Curabitur ex elit, vulputate at nisl ut, auctor viverra orci.

**Definition 1.** *Donec gravida luctus blandit. Nulla tempor sit amet mi et pretium. Duis bibendum, nulla ut malesuada efficitur, mauris lorem tempus augue, eget ultricies mauris lectus vitae dui. Etiam est dui, luctus sit amet nulla sit amet, lacinia sodales justo. Morbi eget lobortis elit, sit amet iaculis*

<sup>1</sup> Aenean id risus at nibh fermentum suscipit vel ut risus. Fusce ornare, ante eget placerat congue, odio felis tempus ante, ac iaculis massa quam in odio. Fusce iaculis pulvinar imperdiet. Nunc interdum lorem odio, vitae rutrum odio tempus sed.

*augue.*

Sed vulputate magna sed diam varius efficitur. Suspendisse arcu tortor, volutpat vel imperdiet sit amet, hendrerit non justo. Nulla varius, urna sit amet elementum egestas, diam ex luctus augue, vitae porttitor orci lorem et nisl. Mauris tellus nunc, rhoncus nec finibus euismod, hendrerit vel mi. Sed rutrum non leo non aliquam. Proin scelerisque luctus scelerisque.

Ut vitae nunc facilisis, ultrices tortor hendrerit, mollis urna. Suspendisse malesuada luctus eros eget sagittis. Nunc imperdiet velit nulla.[@nietzsche]

### *Morbi vel lorem eget risus*

Etiam ante eros, porttitor at dolor non, imperdiet fermentum quam. Aenean at maximus dolor. Nullam bibendum finibus magna vel interdum. Vivamus efficitur mauris diam, in molestie nisl bibendum sit amet. Duis scelerisque nibh ut auctor gravida. Maecenas nunc ex, vehicula vitae urna et, malesuada posuere arcu. Ut venenatis, urna sit amet imperdiet cursus, dui turpis lobortis nulla, vel iaculis augue sapien sed lectus. Donec consectetur nisi lacus, eu pellentesque nunc blandit sed.

$$e^{i\pi} + 1 = 0$$

Cras sagittis aliquam tortor, non molestie lectus. Aenean suscipit dictum metus, id mollis quam vestibulum ut. Morbi molestie, felis nec dignissim mollis, mi orci finibus metus, a suscipit tortor lacus sodales purus. Aenean accumsan leo sit amet ante cursus ultrices. Aenean id risus at nibh fermentum suscipit vel ut risus.<sup>2</sup> Fusce ornare, ante eget placerat congue, odio felis tempus ante, ac iaculis massa quam in odio. Fusce iaculis pulvinar imperdiet. Nunc interdum lorem odio, vitae rutrum odio tempus sed.

**Definition 2.** *Morbi eleifend congue lacinia. Nullam venenatis scelerisque augue nec congue. Sed non arcu tortor. Morbi in orci et est euismod ornare. Suspendisse diam magna, convallis vel nibh at, auctor dapibus sapien. Mauris suscipit risus sit amet lacus eleifend, eu commodo neque maximus.*

Mauris at finibus lorem, suscipit tempor ante. Aenean rutrum placerat pellentesque. Quisque ac maximus erat. Vestibulum dapibus mollis erat, a dignissim ligula dictum eget. Pellentesque ut eros mauris.

<sup>2</sup> Logit function

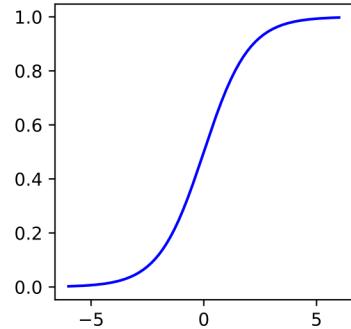


Table 1: A table of something

A	B	C
1	0	1
1	0	0
0	0	1
1	0	1

Morbi vel lorem eget risus placerat congue. Integer dictum feugiat lacus, sit amet feugiat purus cursus quis. Praesent nec libero et urna feugiat maximus in non magna. Morbi in tincidunt felis. Nulla maximus iaculis magna, in semper lectus sollicitudin vitae. Donec gravida luctus blandit. Nulla tempor sit amet mi et pretium. Duis bibendum, nulla ut malesuada efficitur, mauris lorem tempus augue, eget ultricies mauris lectus vitae dui. Etiam est dui, luctus sit amet nulla sit amet, lacinia sodales justo. Morbi eget lobortis elit, sit amet iaculis augue.

**Theorem 1.** *Curabitur at vestibulum velit. Ut ac turpis purus.*

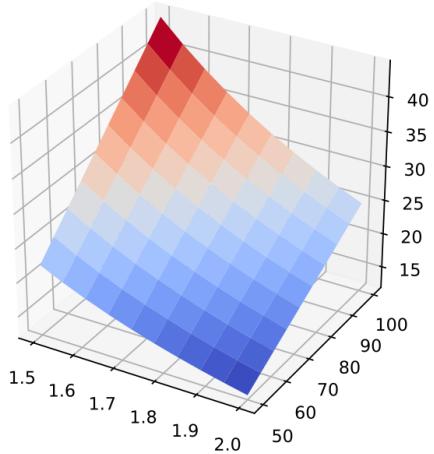
Vestibulum a arcu interdum, sagittis purus id, tincidunt eros. Nam et metus at mauris aliquam vehicula. Donec velit leo, cursus convallis est quis, viverra condimentum velit. Donec vitae mauris sit amet leo egestas bibendum. Fusce lacinia a purus in suscipit. Mauris feugiat tortor et sem dictum, a fringilla lectus pretium. Ut quis congue nulla. Praesent auctor tristique lectus, nec facilisis tellus dignissim vitae. Nulla elementum felis a sollicitudin lobortis.

### *Nullam purus ligula*

Sed pharetra urna elit, sit amet mattis massa tristique ac. Phasellus fringilla massa ligula, eu mattis libero bibendum non. Pellentesque faucibus dui et ligula hendrerit, nec condimentum diam gravida. Vestibulum in vehicula leo. Quisque sodales tincidunt tincidunt. Ut non aliquet massa, sit amet lobortis libero. Sed placerat, leo consequat lacinia cursus, justo libero gravida turpis, ut condimentum risus orci ac nibh. Proin mattis turpis ut diam feugiat, et eleifend diam cursus. Cras congue fermentum est vitae bibendum. Nam dapibus orci ut neque vehicula vulputate. Praesent non consequat nibh. Praesent leo sapien, cursus ut posuere et, ornare eu turpis.

Nullam purus ligula, tristique id facilisis eget, fermentum eu ex. Sed nec enim quis justo sagittis faucibus. Nulla sagittis congue lacus, non semper enim dignissim ut. Maecenas a mattis libero. Praesent

Figure 1: Fancy plot



egestas ligula erat, id venenatis nisi euismod sit amet. Etiam id diam a mi iaculis fermentum. Aenean rhoncus luctus rhoncus. Etiam non arcu egestas, pretium magna in, mollis urna. Vestibulum feugiat quam venenatis erat laoreet, ut sodales ex lobortis. Pellentesque id scelerisque ex. Pellentesque at diam ligula. Aliquam a est enim.

### *Etiam ante eros*

Sed vulputate magna sed diam varius efficitur. Suspendisse arcu tortor, volutpat vel imperdiet sit amet, hendrerit non justo. Nulla varius, urna sit amet elementum egestas, diam ex luctus augue, vitae porttitor orci lorem et nisl. Mauris tellus nunc, rhoncus nec finibus euismod, hendrerit vel mi. Sed rutrum non leo non aliquam. Proin scelerisque luctus scelerisque. Ut vitae nunc facilisis, ultrices tortor hendrerit, mollis urna. Suspendisse malesuada luctus eros eget sagittis. Nunc imperdiet velit nulla.

Etiam ante eros, porttitor at dolor non, imperdiet fermentum quam. Aenean at maximus dolor. Nullam bibendum finibus magna vel interdum. Vivamus efficiatur mauris diam, in molestie nisl bibendum sit amet. Duis scelerisque nibh ut auctor gravida. Maecenas nunc ex, vehicula vitae urna et, malesuada posuere arcu. Ut venenatis, urna sit amet imperdiet cursus, dui turpis lobortis nulla, vel iaculis augue sapien sed lectus. Donec consectetur nisi lacus, eu pellentesque nunc blandit sed. Cras sagittis aliquam tortor, non molestie lectus.

Aenean suscipit dictum metus, id mollis quam vestibulum ut. Morbi molestie, felis nec dignissim mollis, mi orci finibus metus, a suscipit tortor lacus sodales purus. Aenean accumsan leo sit amet ante cursus ultrices. Aenean id risus at nibh fermentum suscipit vel ut risus. Fusce ornare, ante eget placerat congue, odio felis tempus ante, ac iaculis massa quam in odio. Fusce iaculis pulvinar imperdiet. Nunc interdum lorem odio, vitae rutrum odio tempus sed.

Morbi eleifend congue lacinia. Nullam venenatis scelerisque augue nec congue. Sed non arcu tortor. Morbi in orci et est euismod ornare. Suspendisse diam magna, convallis vel nibh at, auctor dapibus sapien. Mauris suscipit risus sit amet lacus eleifend, eu commodo neque maximus. Mauris at finibus lorem, suscipit tempor ante. Aenean rutrum placerat pellentesque. Quisque ac maximus erat. Vestibulum dapibus mollis erat, a dignissim ligula dictum eget. Pellentesque ut eros mauris.

### *Morbi eget lobortis elit*

Morbi vel lorem eget risus placerat congue. Integer dictum feugiat lacus, sit amet feugiat purus cursus quis. Praesent nec libero et urna feugiat maximus in non magna. Morbi in tincidunt felis. Nulla maximus iaculis magna, in semper lectus sollicitudin vitae. Donec gravida luctus blandit. Nulla tempor sit amet mi et pretium. Duis bibendum, nulla ut malesuada efficitur, mauris lorem tempus augue, eget ultricies mauris lectus vitae dui. Etiam est dui, luctus sit amet nulla sit amet, lacinia sodales justo. Morbi eget lobortis elit, sit amet iaculis augue.



# *Fair Representations in the Data Domain*

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Maecenas sit amet pellentesque est, in finibus sapien. Fusce eget enim dui. Interdum et malesuada fames ac ante ipsum primis in faucibus. Nam ac commodo nulla, eu laoreet risus. Nunc luctus nisl erat, in cursus sem malesuada sit amet. Aliquam erat volutpat. Mauris est lectus, eleifend eu urna ut, aliquet pulvinar tellus. Nulla varius consectetur leo quis laoreet. Nullam commodo volutpat sem, sit amet pharetra arcu.

Ut pretium, justo luctus semper facilisis, risus mi interdum erat, ac sollicitudin nisl nisl sit amet elit. Quisque varius lorem in eros porttitor, eu consequat erat sodales. Mauris tincidunt tincidunt felis quis ullamcorper. Mauris eget ante id purus lobortis aliquam. Mauris efficitur dapibus lorem, nec gravida dolor lacinia a. Morbi sodales felis vel nunc mollis cursus. Duis ut efficitur est. Sed iaculis egestas aliquet. Fusce nec arcu condimentum, sodales ipsum sed, semper mauris. Morbi nec sollicitudin leo.

Etiam porttitor porttitor congue. Suspendisse potenti. Vestibulum ac turpis nec ante lobortis fermentum. Aenean consequat turpis ligula, in dictum turpis vestibulum nec. Ut vestibulum faucibus augue at eleifend. Etiam ullamcorper augue ut leo aliquam, ut imperdiet nunc pretium. Morbi sit amet dui a erat viverra venenatis sed eget augue. Sed sit amet accumsan metus. Fusce eget diam quis orci sagittis laoreet sed sit amet lectus. Vivamus imperdiet metus sed lectus luctus, nec pharetra enim fermentum. Nam et dictum tortor. Suspendisse volutpat diam quis suscipit finibus. In magna neque, consectetur in sagittis vel, viverra eu massa.

Nam viverra venenatis ex, sed laoreet urna vestibulum a. Nullam turpis nisi, pretium ut gravida et, dignissim in risus. Proin lacinia, dui luctus volutpat suscipit, orci erat aliquet sapien, at dignissim leo purus non augue. Pellentesque egestas lacus sit amet enim gravida molestie. Nullam nec rhoncus eros. Integer vel eros erat. Duis condimentum ipsum nec metus condimentum gravida.

Nulla facilisi. Donec consectetur orci mauris. Vestibulum lobortis sodales hendrerit. Praesent leo urna, cursus non commodo quis,

mollis sodales ex. Nunc tincidunt libero sed lacus dictum tristique. Sed sit amet purus nec turpis sollicitudin mattis. Interdum et malesuada fames ac ante ipsum primis in faucibus. Nulla convallis mauris turpis, vel tincidunt eros pellentesque et. Morbi at gravida dui. Phasellus eget semper tellus. Nunc dapibus tincidunt magna. Vivamus in gravida diam, vitae bibendum sapien.

*Class aptent taciti sociosqu*

Class aptent taciti sociosqu ad litora torquent per conubia nostra, per inceptos himenaeos. Sed non aliquet lectus. Donec fermentum lorem quis magna vestibulum aliquet. Ut blandit massa hendrerit accumsan facilisis. Aliquam ultrices ex eu enim pretium, a elementum erat imperdier. Sed finibus bibendum nibh in sagittis. Suspendisse tristique, velit id egestas mollis, odio libero porttitor ligula, eget malesuada ipsum est sed libero. Integer nec odio tellus. Vivamus ut elit a odio pharetra accumsan.

Nulla facilisi. Donec consectetur orci mauris. Vestibulum lobortis sodales hendrerit. Praesent leo urna, cursus non commodo quis, mollis sodales ex. Nunc tincidunt libero sed lacus dictum tristique. Sed sit amet purus nec turpis sollicitudin mattis. Interdum et malesuada fames ac ante ipsum primis in faucibus. Nulla convallis mauris turpis, vel tincidunt eros pellentesque et. Morbi at gravida dui. Phasellus eget semper tellus. Nunc dapibus tincidunt magna. Vivamus in gravida diam, vitae bibendum sapien.

Class aptent taciti sociosqu ad litora torquent per conubia nostra, per inceptos himenaeos. Sed non aliquet lectus. Donec fermentum lorem quis magna vestibulum aliquet. Ut blandit massa hendrerit accumsan facilisis. Aliquam ultrices ex eu enim pretium, a elementum erat imperdier. Sed finibus bibendum nibh in sagittis. Suspendisse tristique, velit id egestas mollis, odio libero porttitor ligula, eget malesuada ipsum est sed libero. Integer nec odio tellus. Vivamus ut elit a odio pharetra accumsan.

Duis vel lectus non libero sagittis finibus et vitae massa. Nam ullamcorper libero id tellus venenatis hendrerit. Suspendisse est massa, bibendum et tincidunt eu, ornare sed enim. Aliquam hendrerit enim a arcu laoreet, porta consequat tortor consequat. Nulla ac facilisis nulla. Sed et nisl urna. Mauris fringilla suscipit lacus in egestas. Pellentesque quis lorem eget purus malesuada volutpat. Vestibulum mauris metus, hendrerit in erat et, mattis aliquam diam. Pellentesque dictum dolor eu ipsum tincidunt, vitae porta turpis maximus. Phasellus pretium eleifend volutpat. Fusce fringilla accumsan purus, non auctor odio cursus in. Phasellus a enim tempor, accumsan lectus at, mollis lacus. Sed fermentum quis ipsum et faucibus. Aliquam mi

tortor, bibendum in nunc eu, accumsan dapibus felis. Duis vel lectus non libero sagittis finibus et vitae massa. Nam ullamcorper libero id tellus venenatis hendrerit. Suspendisse est massa, bibendum et tincidunt eu, ornare sed enim. Aliquam hendrerit enim a arcu laoreet, porta consequat tortor consequat. Nulla ac facilisis nulla. Sed et nisl urna. Mauris fringilla suscipit lacus in egestas. Pellentesque quis lorem eget purus malesuada volutpat. Vestibulum mauris metus, hendrerit in erat et, mattis aliquam diam. Pellentesque dictum dolor eu ipsum tincidunt, vitae porta turpis maximus. Phasellus pretium eleifend volutpat. Fusce fringilla accumsan purus, non auctor odio cursus in. Phasellus a enim tempor, accumsan lectus at, mollis lacus. Sed fermentum quis ipsum et faucibus. Aliquam mi tortor, bibendum in nunc eu, accumsan dapibus felis.

Donec iaculis odio sit amet elementum posuere. Pellentesque eu porttitor tellus. Fusce massa ipsum, scelerisque vel orci eget, tincidunt egestas nisl. Donec quis massa eros. Class aptent taciti sociosqu ad litora torquent per conubia nostra, per inceptos himenaeos. Maecenas dignissim condimentum rhoncus. Aenean a condimentum urna.

Phasellus sed ipsum non nulla sagittis cursus. Quisque tempor lorem vel erat luctus sollicitudin. Duis sodales tincidunt enim vitae congue. Pellentesque euismod ex id pretium blandit. Curabitur sed sollicitudin quam. Morbi sit amet lectus ut arcu mattis venenatis. Morbi finibus eget ligula quis tempus. Suspendisse accumsan molestie erat, at pharetra tortor rhoncus in. Vestibulum tempor tortor sed urna tristique accumsan. Duis tempor lectus id ipsum ultrices tristique et at nibh. Praesent ullamcorper nec ipsum et lacinia. Maecenas euismod mollis sollicitudin.

Etiam porttitor porttitor congue. Suspendisse potenti. Vestibulum ac turpis nec ante lobortis fermentum. Aenean consequat turpis ligula, in dictum turpis vestibulum nec. Ut vestibulum faucibus augue at eleifend. Etiam ullamcorper augue ut leo aliquam, ut imperdiet nunc pretium. Morbi sit amet dui a erat viverra venenatis sed eget augue. Sed sit amet accumsan metus. Fusce eget diam quis orci sagittis laoreet sed sit amet lectus. Vivamus imperdiet metus sed lectus luctus, nec pharetra enim fermentum. Nam et dictum tortor. Suspendisse volutpat diam quis suscipit finibus. In magna neque, consectetur in sagittis vel, viverra eu massa.

### *Phasellus sed ipsum non nulla sagittis cursus*

Quisque tempor lorem vel erat luctus sollicitudin. Duis sodales tincidunt enim vitae congue. Pellentesque euismod ex id pretium blandit. Curabitur sed sollicitudin quam. Morbi sit amet lectus ut arcu

mattis venenatis. Morbi finibus eget ligula quis tempus. Suspendisse accumsan molestie erat, at pharetra tortor rhoncus in. Vestibulum tempor tortor sed urna tristique accumsan. Duis tempor lectus id ipsum ultrices tristique et at nibh. Praesent ullamcorper nec ipsum et lacinia. Maecenas euismod mollis sollicitudin.

*Ut pretium, justo luctus semper facilisis*

Risus mi interdum erat, ac sollicitudin nisl nisl sit amet elit. Quisque varius lorem in eros porttitor, eu consequat erat sodales. Mauris tincidunt tincidunt felis quis ullamcorper. Mauris eget ante id purus lobortis aliquam. Mauris efficitur dapibus lorem, nec gravida dolor lacinia a. Morbi sodales felis vel nunc mollis cursus. Duis ut efficitur est. Sed iaculis egestas aliquet. Fusce nec arcu condimentum, sodales ipsum sed, semper mauris. Morbi nec sollicitudin leo.

Etiam massa nisi, hendrerit id nunc euismod, maximus scelerisque nunc. Nunc nec tincidunt nunc. Duis sollicitudin tellus in quam accumsan euismod. Ut commodo sodales leo nec porta. Pellentesque luctus, sapien id fermentum venenatis, mi tortor eleifend dui, vel vestibulum nibh est at ante. Curabitur sed dui at orci egestas accumsan. Quisque at lobortis orci. Phasellus urna ipsum, suscipit vel blandit elementum, dictum ac lectus. Mauris et est est. Curabitur euismod augue massa. Aliquam porta, mauris sit amet tempus vehicula, turpis tortor ullamcorper elit, eget faucibus nisl nibh in felis.

## *Identifying "At-Risk" Individuals*

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Maecenas sit amet pellentesque est, in finibus sapien. Fusce eget enim dui. Interdum et malesuada fames ac ante ipsum primis in faucibus. Nam ac commodo nulla, eu laoreet risus. Nunc luctus nisl erat, in cursus sem malesuada sit amet. Aliquam erat volutpat. Mauris est lectus, eleifend eu urna ut, aliquet pulvinar tellus. Nulla varius consectetur leo quis laoreet. Nullam commodo volutpat sem, sit amet pharetra arcu.

Ut pretium, justo luctus semper facilisis, risus mi interdum erat, ac sollicitudin nisl nisl sit amet elit. Quisque varius lorem in eros porttitor, eu consequat erat sodales. Mauris tincidunt tincidunt felis quis ullamcorper. Mauris eget ante id purus lobortis aliquam. Mauris efficitur dapibus lorem, nec gravida dolor lacinia a. Morbi sodales felis vel nunc mollis cursus. Duis ut efficitur est. Sed iaculis egestas aliquet. Fusce nec arcu condimentum, sodales ipsum sed, semper mauris. Morbi nec sollicitudin leo.

Etiam porttitor porttitor congue. Suspendisse potenti. Vestibulum ac turpis nec ante lobortis fermentum. Aenean consequat turpis ligula, in dictum turpis vestibulum nec. Ut vestibulum faucibus augue at eleifend. Etiam ullamcorper augue ut leo aliquam, ut imperdiet nunc pretium. Morbi sit amet dui a erat viverra venenatis sed eget augue. Sed sit amet accumsan metus. Fusce eget diam quis orci sagittis laoreet sed sit amet lectus. Vivamus imperdiet metus sed lectus luctus, nec pharetra enim fermentum. Nam et dictum tortor. Suspendisse volutpat diam quis suscipit finibus. In magna neque, consectetur in sagittis vel, viverra eu massa.

Nam viverra venenatis ex, sed laoreet urna vestibulum a. Nullam turpis nisi, pretium ut gravida et, dignissim in risus. Proin lacinia, dui luctus volutpat suscipit, orci erat aliquet sapien, at dignissim leo purus non augue. Pellentesque egestas lacus sit amet enim gravida molestie. Nullam nec rhoncus eros. Integer vel eros erat. Duis condimentum ipsum nec metus condimentum gravida.

*Nulla facilisi*

Nulla facilisi. Donec consectetur orci mauris. Vestibulum lobortis sodales hendrerit. Praesent leo urna, cursus non commodo quis, mollis sodales ex. Nunc tincidunt libero sed lacus dictum tristique. Sed sit amet purus nec turpis sollicitudin mattis. Interdum et malesuada fames ac ante ipsum primis in faucibus. Nulla convallis mauris turpis, vel tincidunt eros pellentesque et. Morbi at gravida dui. Phasellus eget semper tellus. Nunc dapibus tincidunt magna. Vivamus in gravida diam, vitae bibendum sapien.

Class aptent taciti sociosqu ad litora torquent per conubia nostra, per inceptos himenaeos. Sed non aliquet lectus. Donec fermentum lorem quis magna vestibulum aliquet. Ut blandit massa hendrerit accumsan facilisis. Aliquam ultrices ex eu enim pretium, a elementum erat imperdiet. Sed finibus bibendum nibh in sagittis. Suspendisse tristique, velit id egestas mollis, odio libero porttitor ligula, eget malesuada ipsum est sed libero. Integer nec odio tellus. Vivamus ut elit a odio pharetra accumsan.

Duis vel lectus non libero sagittis finibus et vitae massa. Nam ullamcorper libero id tellus venenatis hendrerit. Suspendisse est massa, bibendum et tincidunt eu, ornare sed enim. Aliquam hendrerit enim a arcu laoreet, porta consequat tortor consequat. Nulla ac facilisis nulla. Sed et nisl urna. Mauris fringilla suscipit lacus in egestas. Pellentesque quis lorem eget purus malesuada volutpat. Vestibulum mauris metus, hendrerit in erat et, mattis aliquam diam. Pellentesque dictum dolor eu ipsum tincidunt, vitae porta turpis maximus. Phasellus pretium eleifend volutpat. Fusce fringilla accumsan purus, non auctor odio cursus in. Phasellus a enim tempor, accumsan lectus at, mollis lacus. Sed fermentum quis ipsum et faucibus. Aliquam mi tortor, bibendum in nunc eu, accumsan dapibus felis.

Donec iaculis odio sit amet elementum posuere. Pellentesque eu porttitor tellus. Fusce massa ipsum, scelerisque vel orci eget, tincidunt egestas nisl. Donec quis massa eros. Class aptent taciti sociosqu ad litora torquent per conubia nostra, per inceptos himenaeos. Maecenas dignissim condimentum rhoncus. Aenean a condimentum urna.

Phasellus sed ipsum non nulla sagittis cursus. Quisque tempor lorem vel erat luctus sollicitudin. Duis sodales tincidunt enim vitae congue. Pellentesque euismod ex id pretium blandit. Curabitur sed sollicitudin quam. Morbi sit amet lectus ut arcu mattis venenatis. Morbi finibus eget ligula quis tempus. Suspendisse accumsan molestie erat, at pharetra tortor rhoncus in. Vestibulum tempor tortor sed urna tristique accumsan. Duis tempor lectus id ipsum ultrices tristique et at nibh. Praesent ullamcorper nec ipsum et lacinia. Mae-

cenas euismod mollis sollicitudin.

### *Lorem ipsum*

  Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Maecenas sit amet pellentesque est, in finibus sapien. Fusce eget enim dui. Interdum et malesuada fames ac ante ipsum primis in faucibus. Nam ac commodo nulla, eu laoreet risus. Nunc luctus nisl erat, in cursus sem malesuada sit amet. Aliquam erat volutpat. Mauris est lectus, eleifend eu urna ut, aliquet pulvinar tellus. Nulla varius consectetur leo quis laoreet. Nullam commodo volutpat sem, sit amet pharetra arcu.

  Ut pretium, justo luctus semper facilisis, risus mi interdum erat, ac sollicitudin nisl nisl sit amet elit. Quisque varius lorem in eros porttitor, eu consequat erat sodales. Mauris tincidunt tincidunt felis quis ullamcorper. Mauris eget ante id purus lobortis aliquam. Mauris efficitur dapibus lorem, nec gravida dolor lacinia a. Morbi sodales felis vel nunc mollis cursus. Duis ut efficitur est. Sed iaculis egestas aliquet. Fusce nec arcu condimentum, sodales ipsum sed, semper mauris. Morbi nec sollicitudin leo.

  Etiam porttitor porttitor congue. Suspendisse potenti. Vestibulum ac turpis nec ante lobortis fermentum. Aenean consequat turpis ligula, in dictum turpis vestibulum nec. Ut vestibulum faucibus augue at eleifend. Etiam ullamcorper augue ut leo aliquam, ut imperdiet nunc pretium. Morbi sit amet dui a erat viverra venenatis sed eget augue. Sed sit amet accumsan metus. Fusce eget diam quis orci sagittis laoreet sed sit amet lectus. Vivamus imperdiet metus sed lectus luctus, nec pharetra enim fermentum. Nam et dictum tortor. Suspendisse volutpat diam quis suscipit finibus. In magna neque, consectetur in sagittis vel, viverra eu massa.

### *Nam viverra venenatis*

  Nam viverra venenatis ex, sed laoreet urna vestibulum a. Nullam turpis nisi, pretium ut gravida et, dignissim in risus. Proin lacinia, dui luctus volutpat suscipit, orci erat aliquet sapien, at dignissim leo purus non augue. Pellentesque egestas lacus sit amet enim gravida molestie. Nullam nec rhoncus eros. Integer vel eros erat. Duis condimentum ipsum nec metus condimentum gravida.

  Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Maecenas sit amet pellentesque est, in finibus sapien. Fusce eget enim dui. Interdum et malesuada fames ac ante ipsum primis in faucibus. Nam ac commodo nulla, eu laoreet risus. Nunc luctus nisl erat, in cursus sem malesuada sit amet. Aliquam erat volutpat. Mauris est lectus,

eleifend eu urna ut, aliquet pulvinar tellus. Nulla varius consectetur leo quis laoreet. Nullam commodo volutpat sem, sit amet pharetra arcu.

### *Ut pretium*

Ut pretium, justo luctus semper facilisis, risus mi interdum erat, ac sollicitudin nisl sit amet elit. Quisque varius lorem in eros porttitor, eu consequat erat sodales. Mauris tincidunt tincidunt felis quis ullamcorper. Mauris eget ante id purus lobortis aliquam. Mauris efficitur dapibus lorem, nec gravida dolor lacinia a. Morbi sodales felis vel nunc mollis cursus. Duis ut efficitur est. Sed iaculis egestas aliquet. Fusce nec arcu condimentum, sodales ipsum sed, semper mauris. Morbi nec sollicitudin leo.

Etiam massa nisi, hendrerit id nunc euismod, maximus scelerisque nunc. Nunc nec tincidunt nunc. Duis sollicitudin tellus in quam accumsan euismod. Ut commodo sodales leo nec porta. Pellentesque luctus, sapien id fermentum venenatis, mi tortor eleifend dui, vel vestibulum nibh est at ante. Curabitur sed dui at orci egestas accumsan. Quisque at lobortis orci. Phasellus urna ipsum, suscipit vel blandit elementum, dictum ac lectus. Mauris et est est. Curabitur euismod augue massa. Aliquam porta, mauris sit amet tempus vehicula, turpis tortor ullamcorper elit, eget faucibus nisl nibh in felis.

## *Appendix*

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Morbi ut tellus venenatis, facilisis diam ut, rutrum lectus. Praesent eu eros elit. Donec tempor sagittis mi at elementum. Pellentesque in nunc erat. Praesent laoreet nisl eu fringilla varius. Proin non quam eu mauris eleifend rhoncus. Morbi lobortis quam justo, tincidunt iaculis metus pellentesque vitae.



## *Bibliography*



## *List of Figures*

1    Fancy plot    10



## *List of Tables*

1	A table of something	9
---	----------------------	---