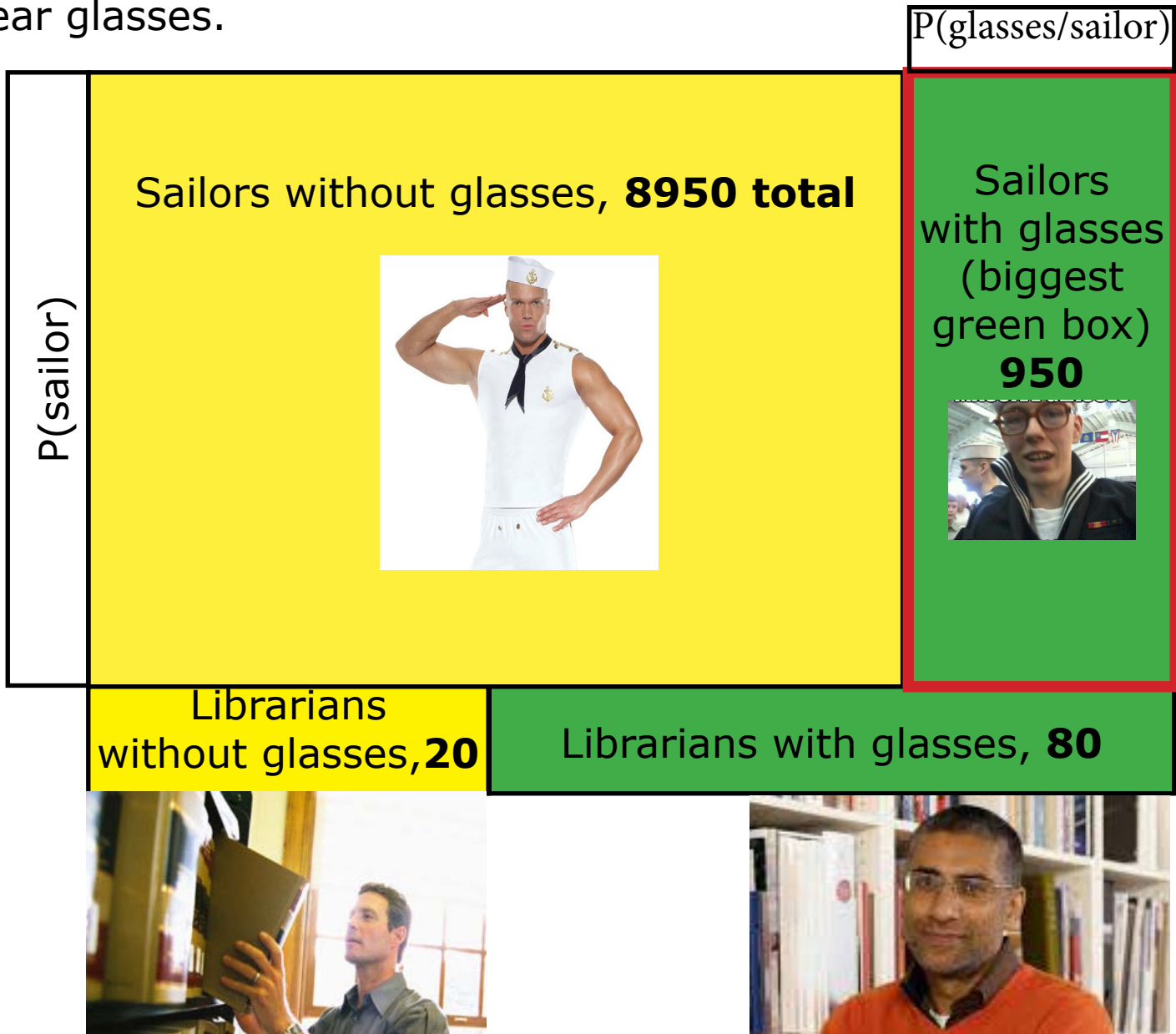


Easy explanation of the Bayes' theorem

All men in the port city are either sailors or librarians, and total male population is 10 000 people, from which is 100 librarians. 80 per cent librarians wear glasses, and 9.6 per cent sailors wear glasses.



If you meet a man in glasses there, what is more probable: that he is a librarian or a sailor? The true answer is sailor. The probability that he is librarian results from ratio of two green boxes:

$$80 / (80 + 950) = 80 / 1030 \approx 7.8\%.$$

Теорема Байеса на примере маммограммы

10 000 человек

Здоровые – 9900	Здоровые с отрицательной маммограммой всего, 8950 чел P (не рак при условии не мамм)		Здоровые с ложно положительной маммограммой, 950 чел. или 9,6 % от 9900
	отрицател. 20 чел	Больные с положит. маммограммой, 80 человек	
Рак			

Всего 10 000 женщин, из них 1 процент болен раком груди.
У 80 процентов больных – положительная маммограмма, и у 9,6 процентов здоровых. Вопрос – каковы шанса рака при положительной маммограмме?
 $80 / (80 + 950) = 80 / 1030 = 7.8\%$.

Объяснение Юдковски здесь на английском:
<http://schegl2g.bget.ru/bayes/YudkowskyBayes.html>

$p(\text{рак}) :$	0.01	Группа 1: 100 женщин с раком груди
$p(\sim\text{рак}) :$	0.99	Группа 2: 9900 женщин без рака груди
$p(\text{положительный} \text{рак}) :$	80.0%	80% женщин с раком груди имеют положительный результат маммографии
$p(\sim\text{положительный} \text{рак}) :$	20.0%	20% женщин с раком груди имеют отрицательный результат маммографии
$p(\text{положительный} \sim\text{рак}) :$	9.6%	9.6% женщин без рака груди имеют положительный результат маммографии
$p(\sim\text{положительный} \sim\text{рак}) :$	90.4%	90.4% женщин без рака груди имеют отрицательный результат маммографии
$p(\text{рак}\&\text{положительный}) :$	0.008	Группа A: 80 женщин с раком груди и положительным результатом маммографии
$p(\text{рак}\&\sim\text{положительный}) :$	0.002	Группа B: 20 женщин с раком груди и отрицательным результатом маммографии
$p(\sim\text{рак}\&\text{положительный}) :$	0.095	Группа C: 950 женщин без рака груди и положительным результатом маммографии
$p(\sim\text{рак}\&\sim\text{положительный}) :$	0.895	Группа D: 8950 женщин без рака груди и с отрицательным результатом маммографии
$p(\text{положительный}) :$	0.103	1030 женщин с положительными результатами маммографии
$p(\sim\text{положительный}) :$	0.897	8970 женщин с отрицательными результатами маммографии
$p(\text{рак} \text{положительный}) :$	7.80%	Шансы иметь рак груди, если результат маммографии положительный: 7.8%
$p(\sim\text{рак} \text{положительный}) :$	92.20%	Шансы быть здоровой, если результат маммографии положительный: 92.2%
$p(\text{рак} \sim\text{положительный}) :$	0.22%	Шансы иметь рак груди, если результат маммографии отрицательный: 0.22%
$p(\sim\text{рак} \sim\text{положительный}) :$	99.78%	Шансы быть здоровой, если результат маммографии отрицательный: 99.78%

$$p(\text{положительный} | \text{рак}) * p(\text{рак})$$

$$p(\text{положительный} | \text{рак}) * p(\text{рак}) + p(\text{положительный} | \sim\text{рак}) * p(\sim\text{рак})$$

Bayes' Theorem:

$$p(A | X) = \frac{p(X | A) * p(A)}{p(X | A) * p(A) + p(X | \sim A) * p(\sim A)}$$