

Engineering ‘cell robots’ for parallel and highly sensitive screening of biomolecules under *in vivo* conditions

Lifu Song¹ and An-Ping Zeng^{2*}

¹ Institute of Bioprocess and Biosystems Engineering, Hamburg University of Technology, Denickestrasse 15, D-21073 Hamburg, Germany. E-mail: lifu.ibb@gmail.com.

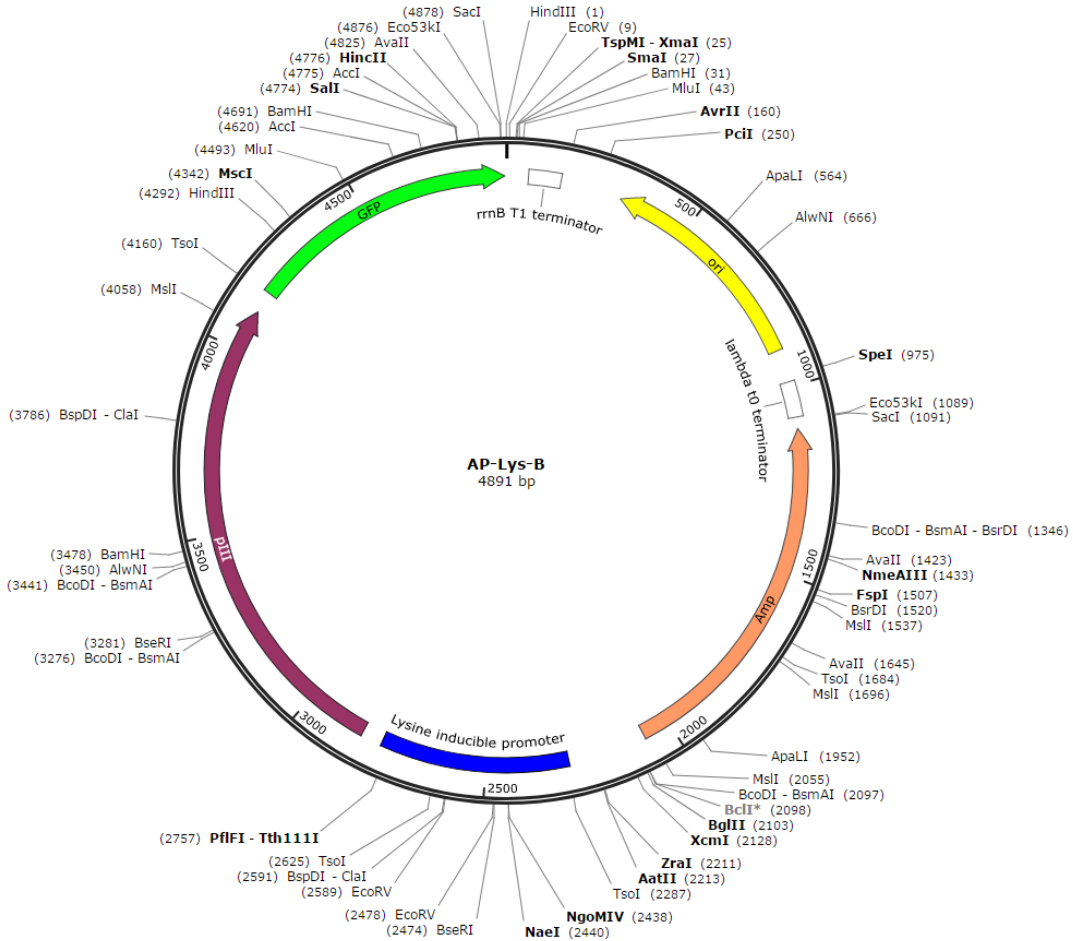
² Institute of Bioprocess and Biosystems Engineering, Hamburg University of Technology, Denickestrasse 15, D-21073 Hamburg, Germany. Phone: +49 (0)40 42878 – 4183. E-mail: aze@tuhh.de.

*corresponding author

Supplementary information

Plasmid map and full sequences of M13-lysC and AP-Lys-B.

Plasmid maps of AP-lys-B



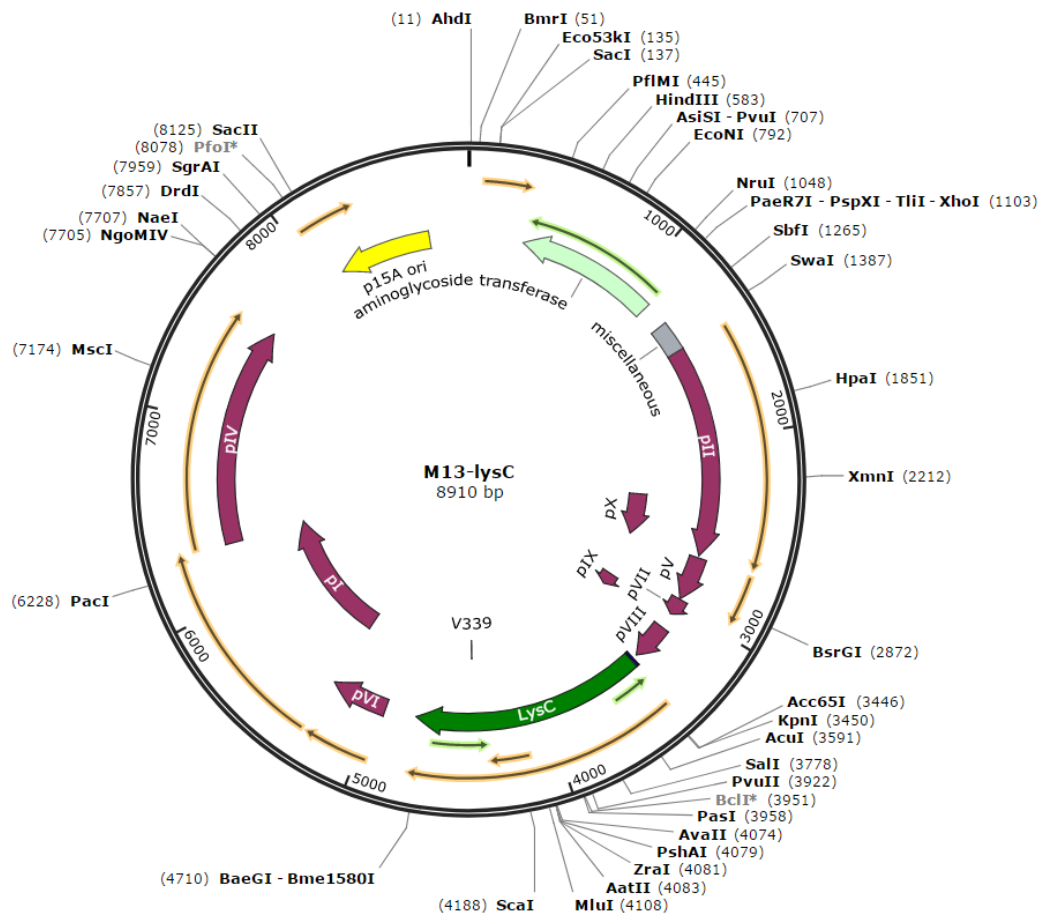
Full sequences of AP-lys-B

AAGCTTGATATCGAATTCCTGCAGCCCGGGGATCCCATGGTACGCGTGCTAGAGGCATCAAATAAACGAA
 AGGCTCAGTCGAAAGACTGGGCCTTTCGTTTTATCTGTTGTTTGTCGGTGAACGCTCTCCTGAGTAGGACAA
 ATCCGCCGCCCTAGACCTAGGGCGTTCGGCTGCGGCGAGCGGTATCAGCTCACTCAAAGGCGGTAATACGG
 TTATCCACAGAATCAGGGGATAACGCAGGAAAGAACATGTGAGCAAAAGGCCAGCAAAAGGCCAGGAACC
 GTAAAAAGGCCGCGTTGCTGGCGTTTTTCCATAGGCTCCGCCCCCTGACGAGCATCACAAAAATCGACGCT
 CAAGTCAGAGGTGGCGAAACCCGACAGGACTATAAAGATACCAGGCGTTTCCCCCTGGAAGCTCCCTCGTG
 CGCTCTCCTGTTCCGACCCTGCCGCTTACCGGATACCTGTCCGCTTTCTCCCTTCGGGAAGCGTGGCGCTTT
 CTCAATGCTCAGCTGTAGGTATCTCAGTTCGGTGTAGGTGCTTCGCTCCAAGCTGGGCTGTGTGCACGAAC
 CCCCCTTCAGCCGACCCTGCGCTTATCCGGTAACTATCGTCTTGAGTCCAACCCGGTAAGACACGACTT
 ATCGCCACTGGCAGCAGCCACTGGTAACAGGATTAGCAGAGCGAGGTATGTAGGCGGTGCTACAGAGTTCT
 TGAAGTGGTGGCCTAACTACGGCTACACTAGAAGGACAGTATTTGGTATCTGCGCTGTGCTGAAGCCAGTTA
 CCTTCGGAAAAGAGTTGGTAGCTCTTGATCCGGCAAACAACCACCGCTGGTAGCGGTGTTTTTTTGT
 GCAAGCAGCAGATTACGCGCAGAAAAAAGGATCTCAAGAAGATCCTTTGATCTTTTCTACGGGGTCTGAC
 GCTCAGTGAACGAAAACCTCACGTTAAGGGATTTTGGTCATGACTAGTGCTTGGATTCTCACCAATAAAAAA

CGCCCGCGGCAACCGAGCGTTCTGAACAAATCCAGATGGAGTTCTGAGGTCATTACTGGATCTATCAACA
GGAGTCCAAGCGAGCTCTCGAACCCAGAGTCCCGCtcatgagattatcaaaaaggatcttcacctagatccttttaatta
aaaatgaagtttaaatcaatctaaagtatatatgagtaaacttggctgacagttaccaatgcttaatcagtgaggcacctatctcagcgatc
tgtctatttcgttcatccatagttgctgactccccgtgctgtagataactacgatacgggagggttaccatctggccccagtgctgcaatgat
accgagagaccacgctcaccggctccagattatcagcaataaacagccagccggaaggccgagcgcagaagtggctcctgcaacttta
tccgctccatccagcttattaattgttgcgggaagctagagtaagtagttccgagttatagtttgcgcaacgttgttgcattgctacagg
catcgtggtgtcacgctcgttggatggcttcattcagctccggttccaacgatcaaggcgagttacatgatccccatggtgtgcaaaa
aagcggtagctccttccgctcctgatcgttgcagaagtaagttggccgagtggtatcactcatggttatggcagcactgcataattctctt
actgtcatgcatccgtaagatgcttttctgtgactggtgagtactcaaccaagtcattctgagaatagtgatgcggcgaccgagttgctcttg
cccgctcaatacgggataataccgcccacatagcagaactttaaagtgtcatcattggaaaacgttcttccggggcgaaaactctcaa
ggatcttaccgctgttgagatccagttcagtaaccactcgtgcacccaactgatcttcagatcttttactttcaccagcgtttctgggtgag
caaaaacaggaaggcaaaatgcccaaaaagggaataaggcgacacggaatgttgaatactcatGCGAAACGATCCTCATC
CTGTCTCTTGATCAGATCTTGATCCCCTGCGCCATCAGATCCTTGGCGGCAAGAAAGCCATCCAGTTTACTTT
GCAGGGCTTCCCAACCTTACCAGAGGGCGCCCCAGCTGGCAATTCCGACGTCTAAGAAACCATTATTATCAT
GACATTAACCTATAAAAATAGGCGTATCACGAGGCCCTTTCGTCTTtgcctctagtgaggactggctatgaaccgaacgca
gtgccggactacatccgatgattttctcattgatccccctgcatatcactgacgggtgatgtaggcgaggaaatcgaagcatatctagtggtgac
tactgcatgaagatgagctgattttacgccggaatccgctcccagaggagtcaaaccaggagatcatcggaattcctaacaccgc
aggatactcatgcatatcttgaaagtgcacaccaaataccggttggcgaaaatgtagtggccggaggggcagttagacgatatcg
atcgggattaagacataaccattcgtaattcttgcagcccccttctgaggtggggatttctttcatccccttaatttttgcgaaatttatac
agcaatcctgaaatcctaataaagatcccttatcgtgggagaggtagcggtagtctgctgaggacaacgtcgagaaggcatgatttaTa
aaccgatacaataaagctccttttggagccttttttggagattttcaactgaaaaaattattattcgaattcctttagttgtcctttcta
ttctcactccgctgaaactgtgaaagttgtagcaaaaccatacagaaaattcatttactaacgtctggaagacgacaaaaactttagat
cgttacgtaactatgagggtgctgtggaatgctacaggcgtttagttgtagtggtagcgaactcagtttacggtacatgggttccat
tgggttctgctatccctgaaaatgagggtggtgctctgagggtggcgttctgagggtggcgttctgagggtggcggtactaaacctctg
agtacgggtgatacacctattccgggctatacttatcaaccctctgacggcacttatccgctggtactgagcaaaaccccgtaatcctaa
tccttctcttgaggagtctcagcctctaatactttcatgttcagaataatagttccgaaataggcagggggcattaactgtttatacgggca
ctgttactcaaggcactgacccgttaaaactattaccagtacactcctgtatcatcaaaagccatgatgacgcttactggaacggtaaat
cagagactgctgttccattctgctttaatgaggatccattcgttgaatatcaaggcaatcgctgacctgctcaacctctgtcaatg
ctggcggcggtctggtggtggtctggtggcgctctgagggtggtgctctgagggtggcgttctgagggtggcggtctgagggtggc
ggttccggtggtgctggttccggtgattttgattatgaaaagatggcaaacgctaataaggggctatgaccgaaaatgccgatgaaaa
cgcgctacagctgacgctaaaggcaaaactgattctgctgactgattacgggtgctgctatcgatggttcatggtgacgttccggcctg
ctaaggtaatggtgactggtgattttgctggcttaattccaaatggctcaagtcggtgacgggtgataattcacctttaatgaataattcc
gtcaatattacctccctcccaatcggtgaaatgctgcccccttcttggcgtggtgaaacccatgaattttctattgattgtgacaaaat
aaacttattccgtggtgcttcttgcgttcttttatgttccacctttatgtatgtattttctacgttggtaacatactgctgtaataaggagtcta
aTACCCGTTTTTTGGGCTAGAAATAATTTGTTTAACTTTAAGAAGGAGATATACATATGGCTAGCAAAGGA
GAAGAACTTTTCACTGGAGTTGTCCCAATTCTTGTGAATTAGATGGTGATGTTAATGGGCACAAATTTCTG
TCAGTGGAGAGGGTGAAGGTGATGCTACATACGAAAGCTTACCCTTAAATTTATTTGCACTACTGAAAAAC
TACCTGTTCCATGGCCAACACTTGTCACTACTTTCTTATGGTGTCAATGCTTTTCCCGTTATCCGGATCATA
TGAAACGGCATGACTTTTTCAAGAGTGCCATGCCGAAGGTTATGTACAGGAACGCACTATATCTTTCAAAG
ATGACGGGAACACAAGACGCGTGCTGAAGTCAAGTTTGAAGGTGATACCTTGTAAATCGTATCGAGTTAA
AAGGTATTGATTTAAAGAAGATGGAACATTCTCGACACAAACTCGAGTACAATACTACACAATGT
ATACATCACGGCAGACAAAAGAATGGAATCAAAGCTAACTTCAAATTCGCCACAACATTGAAGATG
GATCCGTTCACTAGCAGACCATTATCAACAAAATACTCCAATTGGCGATGGCCCTGTCTTTTACCAGACAA
CCATTACCTGTGCACACAATCTGCCCTTCGAAAGATCCAACGAAAAGCGTGACCACATGGTCCTTCTTGA

GTTTGTAAGCTGCTGGGATTACACATGGCATGGATGAGCTCTACAAATACGAT

Plasmid map of M13-lysC



Full sequences of M13-lysC

tgctgactccccgtgtgtagataactacgatacggggaggcttacatctgccccagtgctgcaatgataccgcgagccacgctcac
 cggctccagattatcagcaataaacgaccagccgattcgagctcgccggggatcgaccagttggtgattttgaactttgcttgccacgg
 aacggtctgctgttcggaagatgctgtagctgatcctcaactcagcaaaagttcgattattcaaaaagccgctcccgtcaagttag
 cgtaatgctctgccagtgtaaccaataaccaattctgattagaaaaactcatcgagcatcaaatgaaactgcaatttattcatatcagga
 ttatcaataccatattttgaaaaagcgtttctgtaataaggagaaaactcaccgaggcagttccataggatggcaagatcctggtatcgg
 tctgcgattccgactctcaacatcaatacaacctattaatttcccctgtaaaaataaggttatcaagtgagaaatcaccatgagtgacga
 ctgaatccggtgagaatggcaaaagcttatgatttcttccagactgttcaacaggccagccattacgctctcatcaaaaactctgcatc
 aaccaaacggttattcattctgattgctgctgagcgagacgaaatacgcgatcgtgttaaaggacaattacaacagggaatcgaatgca
 accggcgaggaactgccagcgcacatcaacaatatttcaactgaatcaggatattcttcaataactggaatgctgtttccggggatcgc
 agtggtagtaaacatgcatcatcaggagtagcagataaaatgcttgatggtcggaaaggacataaattccgtcagccagtttagctgacat
 ctcatctgtaacatcattggcaacgctaccttggcatgttcagaaactcggcgcacatcgggctccatacaatcagatagattgtcgac
 ctgattcccgacattatcgcgagccatttatcccatataaatcagcatcattggaatttaacgcgccctcgagcaagacgtttccggt
 tgaatatggctcataacccccctgtattactgtttatgtaagcagacagttttattgttcatgatgatattttatcttgtgcaatgtaacatca
 gagattttgaaacacaacgtggctttccccccccctcaggtctcgggctattctttgattataagggttttgcgatttcggcctat
 tggttaaaaaatgagctgatttaacaaaatttaacgcgaatttaacaaaatattaacgtttacaatttaattttgcttatacaatcttctg
 ttttggggctttcttattatcaaccggggtacatatgattgacatgtagttttacgattaccgttcatcagattcttgtttgctccagactctca
 ggcaatgacctgatagccttttagacctctcaaaaatagctaccctctcggcatgaattatcagctagaacggttgaatatcatgttgatg
 gtgattgactgtctccggcctttctaccctttgaaatcttacctacattactcaggcattgcattaaaatatagagggttctaaaaat

tatccttgcttgaaataaaggcttctcccgaagatttacagggtcataatgttttggtaaccgatttagctttagctctgaggcttta
ttgcttaattttgctaattctttgccttgctgtatgatttattggatgtaaacgctactactattagtagaattgatgccacctttcagctcgcgc
ccaaatgaaatatagctaacagggtattgaccatttgcgaaatgatctaattggtaaaactaatctactcgttcgcagaattgggaatca
actgttcatggaatgaaactccagacaccgtaactttagtgcatatttaaacatgttgagctacagcaccagattcagcaattaagctcta
agccatcgcgaaaaatgacctctatcaaaaggagcaattaaggtactctctaactcctgacctgttgagttgcttccggctggttcgctt
gaagctcgaatgaaacgcgatatttgaagctttcgggcttctcttaactttttgatgcaatccgcttctctgactataatagtcagggt
aaagacctgattttgattatggctattctgttttctgaactgttaagcattgaggggattcaatgaatattatgacgattccgcagtat
tggacgctatccagctaaacattttactattaccccctggcaaaactctttgcaaaagcctctcgctattttggttttatcgtcgtctgga
aacgagggttatgatagttgctcttactatgcctcgaattccttttggcgttatgatctgcattagttgaatgtggtattcctaaatcctaac
tgatgaatctttctactgtaataatgttctcgttagtctgttttattaacgtagatttttctccaacgtcctgactggtataatgagccagttc
ttaaactcgcataaggaattcaaatgattaaagttgaaattaaaccatctcaagcccaatttactactcgttctggtgtttctcgtcagggca
agccttattcactgaatgagcagctttgttacgttgatttgggtaatgaatatccggttctgtcaagattactcttgatgaaggtcagccagcct
atgctcgtggtctgtacaccgttcatctgtcctcttcaaaagttggctcagttcggttcccttatgattgacctctgcgcctcgttccggctaagta
acatggagcaggtcgcggatttcgacacaatttaccgagcagatatacaaatctcgttctgacttttctcgcgttggtaataatcgtcgggggt
caaagatgagtgtttagtgattctttcgcctcttctgttttaggttggctcgtctgtagggcattacgtattttaccgtttaaagaaacttct
catgaaaaagtcttagtctcaaacgctctgtagccgttctaccctcgttccgatgctgtcttctcgtcgtgagggtgacgatcccgcaaaag
cggcctttaaactcctcgaagcctcagcagcgaatatacggttatcgtgggcgatggttgtgtcattgtcggcgaactatcggtatcaa
gctgtttaaagaattcaacctgaaagcaagctgataaacgatacaattatactagagaaagaggagaaatactagatgTCTGAAATTG
TTGTCTCCAAATTTGGCGGTACCAGCGTAGCTGATTTTGACGCCATGAACCGCAGCGCTGATATTGTGCTTTC
TGATGCCAACGTGCGTTTAGTTGTCCTCTCGGCTTCTGCTGGTATCACTAATCTGCTGGTTCGCTTTAGCTGAA
GGACTGGAACCTGGCGAGCGATTTCGAAAACTCGACGCTATCCGCAACATCCAGTTTGCCATTCTGGAACG
TCTGCGTTACCCGAACGTTATCCGTGAAGAGATTGAACGTCTGCTGGAGAACATTACTGTTCTGGCAGAAGC
GGCGGCGCTGGCAACGTCTCCGGCGCTGACAGATGAGCTGGTCAGCCACGGCGAGCTGATGTGACCCCTG
CTGTTTGTGAGATCTGCGGAACGCGATGTTACAGGCACAGTGGTTTGTATGTACGTAAAGTGATGCGTACC
AACGACCGATTGGTCTGTCAGAGCCAGATATAGCCGCGCTGGCGGAACTGGCCGCGCTGCAGCTGCTCCC
ACGTCTCAATGAAGGCTTAGTGATCACCCAGGGATTTATCGGTAGCGAAAATAAAGGTGCTACAACGACGCT
TGGCCGTGGAGGCAGCGATTATACGGCAGCCTTGCTGGCGGAGGCTTACACGCATCTCGTGTGATATCTG
GACCGACGTCCCGGCATCTACACCACCGATCCACGCGTAGTTTCCGCAGCAAACGCATTGATGAAATCGC
GTTTGCCGAAGCGGCAGAGATGGCAACTTTTGGTGCAAAGTACTGCATCCGGCAACGTTGCTACCCGAG
TACGCAGCGATATCCGGTCTTTGTGCGGCTCCAGCAAAGACCCACGCGCAGGTGGTACGCTGGTGTGCAAT
AAAAGTAAAATCCGCCGCTGTTCCGCGCTCTGGCGCTTCTGCGCAATCAGACTCTGCTCACTTTGCACAGC
CTGAATATGCTGCATTCTCGCGTTTCTCGCGGAAGTTTTCGGCATCCTCGCGCGCATAATATTTCCGGTAG
ACTTAATCACCGTCAGAAGTGAGCGTGGCATTAAACCCTTGATACCACCGTTCAACCTCCACTGGCGATA
CGTTGCTGACGCAATCTGCTGATGGAGCTTCCGCACTGTGTCGGGTGGAGGTGGAAGAAGGTCTGGC
GCTGGTCCGCTTGATTGGCAATGACCTGTCAAAGCCTGCGGCGTTGGCAAAGAGGTATTCCGGCTACTGG
AACCGTTCAACATTGCGATGATTTGTTATGGCGCATCCAGCCATAACCTGTGCTTCTGGTGGCCGCGAAGA
TGCCGAGCAGGTGGTGCAAAAAGTGCATAGTAATTTGTTTGTAGtaactccctcaatcggttgaatgctccctttgtcttt
ggcgtggttaaaccatgaattttctattgattgtgacaaaataaactattcctggtgtctttgctttctttatattggtccaccttatgta
tgtattttctactgtttgtaacatactcgttaataaggagtctaatcatgccagttctttgggtattcgttattattgctttcctcgtttccttc
tgtaactttgttcggtatctgcttacttttcttaaaagggtcctcgtaagatagctattgctattcattgtttctgtcttattattgggctta
actcaattctgtgggttatctctctgatattagcctcaattaccctctgactttgttcagggtgttcagtttaattcctccgtcaatgcgctccc
tgtttttatgtattctctctgtaaaggctgctattttcattttgacgttaacaaaaaatcgtttctatttgattgggataaataatggctgt
ttattttgtaactggcaattaggctcggaaagacgctcgttagcgttgtaagattcaggataaaattgtagctgggtgcaaaatagcaac
taatcttgatttaaggctcaaaaacctcccgaagtcgggaggttcgctaaaacgctcgcgttcttagaataaccggataagccttctatatct

gatttgcttgctattgggcgcggaatgattcctacgatgaaaataaaaaaggcttgctgttctcgatgagtgcggtacttggttaatacccg
ttcttggaatgataaggaagacagccgattattgattggttctacatgctcgttaaattaggatgggatattatcttctgttcaggacttatct
attgttgataaacaggcgcgttctgattagctgaacatgttgtttattgtcgtcgtctggacagaattactttacctttgtcggactttatattc
tcttattactggctcgaaaatgcctctgcctaaattacatgttggcgttgtaaataatggcgattctcaattaagccctactgttgagcgttggct
ttatactggaagaattgtataacgcatatgatactaaacaggccttttctagtaattatgattccggtgttattcttattaacgccttattat
cacacggctggtattcaaacctaaattaggtcagaagatgaaatctaaatataatggaaaaagtttctcgcgttcttctgtcttgcg
attggattgcatcagcattacatagttatataacccaacctaagccggagggttaaaaggtagtctctcagacctatgattttgataaatt
cactattgactcttctcagcgtctaatctaagctatcgtatgtttcaaggattctaagggaataaataatagcgacgattacagaagc
aaggttattcactacatattgatttattgactgtttcattaaaaaaggtaattcaaatgaaattgttaaatgataaattttgtttctgat
gtttgtttcatcatcttcttctgctcaggaattgaaatgaataatcgcctctcgcgattttgtaacttggtattcaagcaatcaggcgaatcc
gttattgtttctccgatgtaaaggactgttactgtatattcatctgacgttaaactgaaaatctacgcaatttcttatttctgtttacgtgc
aaataattttgataggttagttctaaccttccattattcagaagtataatccaaacaatcaggattatattgatgaattgccatcatctgata
atcaggaatgatgataatccgctccttctggtggttcttctgtccgcaaatgataatgttactcaaacctttaaataaactgctcggg
caaggatttaatacaggtgtcgaattgtttgtaaagtctaacttcaaatcctcaaatgtattatctattgacggctctaactattagttgt
tagtgcctaaagatatttagataacctcctcaattccttcaactgttattgccaactgaccagatattgattgagggttgatattgag
gttcagaaggatgactttatagttttcattgtctgctggctcagcgtggcactgttgaggcgggttaatactgaccgcctcacctctgttt
tatcttctgctggtggtcgttctggtatttttaaggcgatgttttagggctatcagttcgcgcattaaagactaatagccattcaaaaatattgtc
tgtgccacgtattctacgcttcaggtcagaagggttctatctctgttggccagaatgtcccttttattactggctggtgactggtgaatctgcc
aatgtaataatccattcagacgattgagcgtcaaaatgtaggtatttccatgagcgttttctgttgcaatggctggcggaatattgttctg
gatattaccagcaagccgatagtttgagttcttactcaggcaagtgttattactaatcaagaagtattgtcacaacggtaattttgcg
tgatggacagactctttactcgttggcctcactgattataaaaaacttctcaggttctgctgaccgttctgtctaaaaatcccttaactcg
cctcctgttagctcccgtctgattctaacgaggaaagcacgttatacgtcgtcgtcaaagcaaccatagtagcgcctctgtagcggcgatt
aagcggcggggtggtggttacgctcagcgtgaccgctacacttgcagcgccttagcgcctccttctccttcttctccttctcctcctc
ccacgttcgcccgtttcccgtcaagctctaaatcgggggtcctccttaggggtccgatttagtctttacggcacctcgaccccaaaaaact
gattgggtgatggttacgtagtggccatcgcctgatagacggttttgcctttgacgttggagtccacgttcttaatagtgactcttg
ttcaaacctggaacaactcaaccctatctcgggacggatcgttcatgtggcaggagaaaaaggctgcaccggctcgtcagcagaata
tgtgatacaggatattccgcttctcgtcactgactcgtcactcgtcgttctgactcggcgagcggaaatggcttacgaacggggcg
gagatttctggaagatgccaggaagataacttaacagggaagtgaagggcgcggcaagccgttttccataggtcggccccctgac
aagcatcacgaaatctgacgctcaaatcagtggtggcgaacccgacaggactataaagatacaggcgtttcccctggcggtcctcctg
gcgctcctgcttctgccttctcgtttaccggtgtcattccgctgttatggccggtttgtctcattccacgctgacactcagttccgggtaggc
agttcgtccaagctggactgtatcacgaacccccgtttagtccgaccgtcgccttatccgtaactatcgtcttgagttcaaccggaa
agacatgcaaaagcaccactggcagcagccactgtaattgatttagaggatgtagtctgaagtcagcgcggtaaggctaaactgaaa
ggacaagtttgggtgactcgcctccaagccagttacctggttcaagagttgtagctcagagaacctcgaaaaaccgctgcaag
gagggttttctgtttcagagcaagagattacgcgcagacccaaacgatctcaagaagatcatcttattaaggggtctgacgctcagtggaac
gaaaactcacgtaagggttttggcatgagattatcaaaaaggatctcacctagatcctttaaataaaaaatgaagtttaaatcaatct
aaagtatatatgagtaaactggctgacagttaccaatgcttaacagtgaggcacctatctcagcgatctgtctatttcttcatcatag