

## Relatório de tempo, PROJ V1 – SERIAL

**Obs:** os melhores resultados obtidos foram usando a biblioteca GMP, para instalar use:

sudo apt install libgmp-dev

A biblioteca permite valores muito maiores de ponto flutuante em comparação com double ou long double.

### Evidências:

Primeiro código com valores menores de precisão e da variável (projetoserialcomgmp.c)

```
GNU nano 6.2                                projetoserialcomgmp.c
#include <stdio.h>
#include <gmp.h> //biblioteca focada em aritmetica
#include <stdlib.h>
int main(void) {
    mpf_set_default_prec(256); //precisao das contas , tudo a partir dessa linha vai ter essa precisao
    mpf_t n; //declarar como tipo float da linguagem
    mpf_init_set_ui(n, 10000); // atribuir valor a uma variavel
    mpf_t my_result;
    mpf_init_set_ui(my_result, 0);
    mpf_t fatorial;
    mpf_init_set_ui(fatorial, 0);
    for(unsigned long int i = 0; i < mpf_get_ui(n); i++) {
        /*unsigned long int vai de 0 a 4.294.967.295, portanto por ser um expoente vai sentido ir de 0 a um
        numero alto para podermos testar a precisão e por o problema iniciar com o fatorial de um numero
        positivo. */
        if(i >= 1)
            mpf_mul_ui(fatorial, fatorial, i); // jeito de fazer a multiplicação da biblioteca (onde armazenar resultado, fator1, fator2);
        else
            mpf_set_ui(fatorial, 1);
        mpf_t temp; // variavel temporária para armazenar o resultado de 1/n! (não sabia como colocar esse valor direto no add, no caso sem passar por um intermediario)
        mpf_init(temp);
        mpf_ui_div(temp, 1, fatorial); // jeito de fazer a divisão da biblioteca (onde armazenar resultado, numero, divisor)
        mpf_add(my_result, my_result, temp);
        mpf_clear(temp); // limpar espaço usado para variavel
    }
    gmp_printf("%s.75FF\n", my_result); // precisa alcançada com precisão
    mpf_clear(my_result);
    mpf_clear(n);
    mpf_clear(fatorial);

    return 0;
}
```

Gera poucas casas decimais

```
sys      0m0.000s
ubuntu@ip-172-31-8-154:~/0s-Crias-e-o-Augusto-Paralelos/ProjetoSerial$ time ./projetoserialcomgmp.exe
2.718281828459045235360287471352662497757247093699959574966967627724076630353

real    0m0.005s
user    0m0.003s
sys     0m0.000s
ubuntu@ip-172-31-8-154:~/0s-Crias-e-o-Augusto-Paralelos/ProjetoSerial$
```

Ao testar valores diferentes de precisão e da variável (teste2.c)

```
GNU nano 6.2                                     teste2.c
#include <stdio.h>
#include <gmp.h> //biblioteca focada em aritmetica
#include <stdlib.h>
int main(void) {
    mpf_set_default_prec(65536); //precisao das contas , tudo a partir dessa linha vai ter essa precisao
    mpf_t n; //declarar como tipo float da linguagem
    mpf_init_set_ui(n, 5000000); // atribuir valor a uma variavel
    mpf_t my_result;
    mpf_init_set_ui(my_result, 0);
    mpf_t fatorial;
    mpf_init_set_ui(fatorial, 0);
    for(unsigned long int i = 0; i < mpf_get_ui(n); i++) {
        /unsigned long int vai de 0 a 4.294.967.295, portanto por ser um expoente vai sentido ir de 0 a um
        numero alto para podermos testar a precisão e por o problema iniciar com o fatorial de um numero
        positivo. */
        if(i >= 1)
            mpf_mul_ui(fatorial, fatorial, i); // jeito de fazer a multiplicação da biblioteca (onde armazenar resultado, fator1, fator2);
        else
            mpf_set_ui(fatorial, 1);
        mpf_t temp; // variavel temporária para armazenar o resultado de 1/n! (não sabia como colocar esse valor direto no add, no caso sem passar por um intermediario)
        mpf_init(temp);
        mpf_ui_div(temp, 1, fatorial); // jeito de fazer a divisão da biblioteca (onde armazenar resultado, numero, divisor)
        mpf_add(my_result, my_result, temp);
        mpf_clear(temp); // limpar espaço usado para variavel
    }
    gmp_printf("%.100000F\n", my_result); // precisa alcançada com precisão
    mpf_clear(my_result);
    mpf_clear(n);
    mpf_clear(fatorial);

    return 0;
}
```

Conseguimos 9998 dígitos corretos (erra os 2 últimos) em 27m28s:

```
ubuntu@ip-172-31-7-206:~/05-Criar-e-o-Augusto-Paralelos/ProjetoSerial$ time ./teste2.exe
2.718281828459045235360287471352662497757247093699959574966967627724076630353475945713821785251664274274663919320030599218174135966290435
729003342952605956307381323286279434907632338298807531952510190115738341879307021540891499348841675092447614606680822648001684774118537423
45442437107539077449920695517027618386062613313845830007520449338265602970667371132007093287091274437470472306969772093101416928368190255
151086574637721112523897844250569536967707854499699679468644549059879316368892300987931277361782154249992295763514822082698951936680331825
288693984964651058209392398294887933203625094431173012381970684161403970198376793206832823764648042953118023287825098194558153017567173613
320698112509961818815930416903515988885193458072738667385894228792284998920868058257492796104841984443634632449684875602336248270419786232
00002160990235043699418491463140934317381436405462531520961836908887070167683964243781405927145635490613031072085103837505101157477041718
98610687396065521267154688957035035402123407849819334321068170121005627880235193033224745015853904730419957770935036604169973297250886876
966403555707162268447162560798826517871341951246652018305921236677194325278675398558944896970964097545918569563802363701621120477427228364
896134225164450781824423529486363721417402388934412479635743702637552944483379980161254922785092577825620926226483262779333865664816277251
6401910590049164499828931505660472580277863186415519565324425869829469593088019152987211725563475463964479101459040905862984967912874068705
848958586717479854667757573205681288459205413340539220001137863009455606881667400169842055804033637953764520304024322566135278369511778838
63874439662532249850654995886234281899707733276171783928034946501434558897719425863987727547109629537415211151368350627526023264847287039
207643100595841166120545297030236472549296669381151373227536450988890313602057248176585118063036442812314965507047510254465011727211555194
866850800368532281831521960037356252794495158284188294787610852639813955900067376482922443752871846245780361929819713991475644882626039033
814418232625150974827987779964373089970388867782271383605772978824125611907176639465070633045279546618550966661856647097113444740160704626
215680717481877844371436988218559670959102596862002353718588748569652200050311734392073211390803293634479727355955277349071783793421637012
050054513263835440001863239914907054797780566978533580489669062951194324730995876552368128590413832411607226029983305353708761389396391779
574540161372236187893652605381558415871869255386061647798340254351284396129460352913325942794904337299085731580290958631382683291477116396
337092400316894586360606458459251269946557248391865642097526850823075442545993769170419777800853627309417101634349076964237222943523661255
7250888147792231519747780605696725380171807763603462459278778465850650650780844211529697521890874019660906651803516501792504619501366585436
63271254963990854914420001457476081930221206602433009641270489439039717195180699086998606636583232278709376502260149291011517177635944602
023249300280401867723910288097866005651183260043688508817157238669842242201024950551881694803221002515426494639812873677658927688163598312
477886520141174110913601164995076629077943646005851941998560162647907615321038727557126992518275687989302761761146162549356495903798045838
18232336861201624373656984670378585330527583337939907521660692380533698879565137285593883499894707416181550125397064648171946708348197214
488898790676503795903669672494992545279033729636162658976039498576741397359441023744329709355477982629614591442936451428617158587339746791
897571211956187385783644758448423555581050025611492391518893099463428413936080383091662818811503715284967059741625628236092168075150177725
387402564253470879089137291722828611515915683725241630772254406337875931059826760944203261924285317018781772960235413060672136046000389661
093647095141417185777014180606443636815464440053316087783143174440811949422975599314011888683314832802706553833004693290115744147563139997
22170380461709289457909627166226074071874997535921275608441473782330327033016823719364800217328573493594756434129943024850235732214597843
28264142168487872167336701061509424345698440187331281010794512722373788612605816566805371439612788873252737890392890506865324138062796025
930387727697783792868409325365880733988457218746021005311483351323850047827169376218004904795597959290591655470505777514308175112698985188
40871856402603530583737832422924185625644255022672155980274012617971928047139600689163828665277009752767069770736439260224372841840883251
848778472638440379530166905465937461619323840363893131364327137688841026811219891275223056256756254701725086349765367288605966752740868627
407912856576996313789753034660616669804218267724560530660773899624218340859882071864682623215080288286359746839654358856685503773131296587
975810501214916207656769950659715344763470320853215603674828608378656803073062657633469774295634643716709397193060876963495328846833613038
82943184080029687386911706666614680001512114344225602387447432525076938707775193299942137277211258843608715834835626961661980572526612206
797540621062080649882918454395301529982092503005498257043390553570168651320526495614857249257386206917403695213533732513666345466588597286
```



797540621062080649882918454395301529982092503005498257043390553570168653120526495614857249257386206917403695213533732531666345466588597286  
659451136441370331393672118569553952108458407244323835586063106806964924851232632699514603596037297253198368423363904632136710116192821711  
150282801604488058802382031981493096369596735832742024988245684941273860566491352526706046234450549227581151709314921879592718001940968866  
98683703730220047531433818092788030017205935530520700706072233999463990571311587099635777359027196285061146514837526209565346713290025994  
397663114545902685898979115837093419370441155121920117164880560945938131183843765620627846310490346293950029458341164824114969758326011800  
731699437393506966295712410273239138741754923071862454543222039552735295240245903805744502892246886285336542213815722131163288112052146489  
80518009202471939171055539011394331668151582884368760696110250517100739276238553386272553538830960671644662370922646809671254061869502143  
1762116681400975952814939072226011126811531083873176173232526360583817315103459573653822353499293582283685100781088463434998351804451704  
270189381994243410090575376257767571118090088164183319201962623416288166521374717325477727783488774366518828752156685719506371936565390389  
449366421764003121527870222366463635755503565576948886549500270853923617105502131147413744106134445544192101336172996285694899193369184729  
478580729156088510396781959429833186480756083679551496636448965592948187851784038773326247051945050419847742014183947731202815886845707290  
544057510601285258056594703046836344592652552137008068752009593453607316226118728173928074623094685367823106097921599360019946237993434210  
687813497346959246469752506246958616909178573976595199392993995567542714654910456860702099012606818704984178079173924071945996322606254707  
901774527513186809982284730860766536866855516467702911336827563107223346726113705490795365834538637196235856312618387156774118738527722922  
594743373785695538456246801013905727871016512966636764451872465653730402443684140814488732957847348490003019477888020460324660842875351848  
364959195082888323206522128104190448047247949291342284951970022601310430062410717971502793433263407995960531446053230488528972917659876016  
667811937932372453857209607582277178483361613582612896226118129455927462767137794487586753657544861407611931125958512655759734573015333642  
630767985443385761715333462325270572005303988289499034259566232975782488735029259166825894456894655992658454762694528780516501720674785417  
887982276806536650641910973434528878338621726156269582654478205672987756426325321594294418039943217000090542650763095588465895171709147607  
43713689331946090981904501290307099566226620303182649365733698419555776963787624918852865686607600566025605445711337286840205574416030837  
052312242587223438854123179481388550075689381124935386318635287083799845692619981794523364087429591180747453419551420351726184200845509170  
845682368200897739455842679214273477560879644279202708312150156406341341617166448069815483764491573900121217041547872591998943825364950514  
771379399147205219529079396137621107238494290616357604596231253506068537651423115349665683715116604220796394466621163255157729070978473156  
278277598788136491951257483328793771571459091064841642678309949723674420175862269402159407924480541255360431317992696739157542419296607312  
393763542139230617876753958711436104089409966089471418340698362993675362621545247298464213752891079884381306095552622720837518629837066787  
224430195793793786072107254277289071732854874374355781966511716618330881129120245204048682200072344035025448202824254187884653602591506445  
271657700044521097735585897622655484941621714989532383421600114062950718490427789258552743035221396835679018076406042138307308774460170842  
68827226117718084266433365178000217190344923426426629226145600433738386833555343453004264818473989215627086095650629340405264943244261445  
665921291225648893569655009154306426134252668472594914314239398845432486327461842846655985332312210466259890141712103446084271616619001257  
195870793217569698544013397622096749454185407118446433946990162698351607848924514058940946395267807354579700307051163682519487701189764002  
827648414160587206184185297189154019688253289309149665345753571427318482016384644832499037886069008072709327673127581966563941148961716832  
98045513972950668760474091542042842999354102582911350224169076943166857424252500026939034814856451303069925199590436384028429267412573422  
447765584177886171737265462085498294498946787350929581652632072258992368768457017823038096567883112289305809140572610865884845873101658151  
167533327674887014829167419701512559782572707406431808601428149024146780472327597684269633935773542930186739439716388611764209004068663398  
856841681003872389214483176070116684503887212364367043314091155733280182977988736590916659612402021778558854876176161989370794380056663364  
884365089144805571039765214696007662583599051987042300179465536789

real 27m27.343s  
user 27m27.232s  
sys 0m0.004s