

ठीक आहे मित्रांनो आता आम्ही लिनियर प्रोग्रामिंग समस्येवर आणखी काही समस्येवर चर्चा करू

जी ऍप्लिकेशन आधारित समस्या आहे

त्यामुळे समस्या अशी आहे की एखाद्या सेवानिवृत्त

व्यक्तीला 50 000 रुपये गुंतवायचे आहेत त्याच्या ब्लॉकरच्या गरजा

दोन प्रकारच्या बॉन्डमध्ये गुंतवणूक करणे अ आणि ब दहा टक्के उत्पन्न आणि

गुंतवलेल्या रकमेवर अनुक्रमे नऊ टक्के परतावा तो

बॉण्ड a मध्ये कमीत कमी रुपये 20,000 आणि बॉण्ड b मध्ये किमान 10,000 रुपये गुंतवण्याचा निर्णय घेतो, त्याला बॉण्ड b मध्ये

कमीत कमी

तेवढी गुंतवणूक करायची आहे.

वेळ वाढवा

आता सर्व प्रथम आम्ही ही समस्या तयार करण्याचा प्रयत्न करतो त्या व्यक्तीला

बॉण्ड a मध्ये रुपये x आणि रुपये y बॉण्ड b मध्ये गुंतवू द्या आता बॉण्डचा प्रकार आमच्याकडे दोन प्रकारचे बॉण्ड आहेत जे बॉण्ड a

आणि बॉण्ड b बॉण्ड क्रमांकाची संख्या आहे बॉण्डचा x आणि y म्हणजे बॉण्डची संख्या a

x आहे आणि बॉण्डची संख्या b y आहे आता बॉण्डवर परतावा मिळतो म्हणून बॉण्ड्सवर परतावा a हा अनुक्रमे दहा टक्के आणि नऊ

टक्के परतावा म्हणून दिला जातो

त्यामुळे बॉण्ड a वर दहा टक्के

आणि नऊ टक्के बॉण्ड b म्हणून समस्येनुसार एखाद्या व्यक्तीला पन्नास हजार रुपये गुंतवावे लागतील आणि x अधिक y पन्नास

हजारापेक्षा कमी असेल आणि बॉण्ड a आणि b मध्ये गुंतवणूक करून त्याला जास्तीत जास्त परतावा हवा आहे म्हणून

एकूण परतावा z x च्या 10 टक्के इतका आहे अधिक नऊ टक्के y म्हणजे शून्य

बिंदू एक x अधिक शून्य बिंदू शून्य नऊ y स्पष्टपणे x शून्य

y पेक्षा मोठे y शून्य पेक्षा मोठे म्हणून सूत्रीकरण हे जास्तीत जास्त एकूण परतावा आहे जे z समान शून्य बिंदू एक x अधिक शून्य बिंदू

शून्य आहे नऊ y ज्या अटीनुसार स्थिरांकांच्या अधीन आहे x अधिक y पन्नास हजार पेक्षा कमी आणि बॉण्डमध्ये त्याने कमीत कमी

दोन

वीस हजार गुंतवायचे ठरवले एक बॉण्ड a म्हणजे x पेक्षा जास्त वीस हजार आणि किमान रुपये बॉण्ड b मध्ये दहा हजार

म्हणजे y दहा हजार पेक्षा जास्त आहे तो बॉण्ड b मध्ये कमीत कमी एवढी गुंतवणूक करू इच्छितो

याचा अर्थ x y च्या बरोबरीने मोठा आहे आणि x y च्या बरोबरीने शून्य y पेक्षा मोठा

आहे साठी शून्य समान समस्येचे संयुक्तीकरण असे आहे की z बरोबर शून्य बिंदू एक x

अधिक शून्य बिंदू नऊ y जो पन्नास हजार पेक्षा कमी x अधिक y च्या अधीन परतावा देतो

हे गुंतवणुकीचे स्थिरांक आहे आणि x वीस हजार पेक्षा मोठे

म्हणजे बॉण्डवरील गुंतवणूक a constants and y पेक्षा जास्त बरोबर दहा हजार म्हणा

bond वरील गुंतवणूक b constants x y पेक्षा जास्त आणि x पेक्षा जास्त y शून्य

पेक्षा जास्त y शून्याच्या बरोबरीने हे गैर-ऋण-नकारात्मक स्थिरांक आहेत आता आपल्याला व्यवहार्य परिभाषित करावे लागेल

या स्थिरांकांचा वापर करून कारण या स्थिरांकांसाठी x अधिक y बरोबर पन्नास हजार म्हणजे x बरोबर पन्नास हजार अधिक y बाय

पन्नास हजार एक x वीस हजार y बरोबर दहा हजार आणि x बरोबर

y आता काढा या समीकरणांच्या ओळी 10k 20k 30k 40k 50k 60 k 10 k 20 k 30 k 40 k पन्नास k साठ k

त्यामुळे y इंटरसेप्ट पन्नास x इंटरसेप्ट पन्नास म्हणून या दोन बिंदूंना जोडा x अधिक y पन्नास हजार आता x बरोबर वीसव्या आणि x

वीस हजार

ही y अक्षाच्या समांतर रेषा आहे म्हणा x वीस हजार

y बरोबर दहा हजार म्हणून y बरोबर दहा हजार

ही x अक्षाच्या समांतर रेषा आहे म्हणून y बरोबर दहा हजार आणि x बरोबर एक आहे a

ओरिजिनमधून जाणारी रेषा आणि एक एक दोन दोन तीन तीन बिंदू म्हणून हे x बरोबर y आहे आता आपल्याला

प्रत्येक ओळीचे समाधान कारण परिभाषित करावे लागेल म्हणून आपल्याकडे स्थिरांक x अधिक y

पन्नास हजार पेक्षा कमी आहे म्हणून मूळ चाचणी उत्पत्ति चाचणी चार एक x अधिक y आणि शून्य अधिक शून्य शून्य

समान पन्नास हजार पेक्षा कमी सत्य आहे म्हणून मूळ सोल्युशन प्रदेशात आहे कारण एक अनियंत्रित बिंदू चाचणी चाचणी x साठी y

पेक्षा जास्त y तपासा एक शून्य म्हणजे एक शून्य पेक्षा मोठा आहे खरे

तर i च्या बरोबरीच्या x साठी x पेक्षा मोठे सोल्युशन प्रदेशात एक शून्य आहे

त्यामुळे x पेक्षा जास्त दोन वीस हजार सोल्युशन कारण कारण रेषेचे उजवे x बरोबर वीस हजार y मोठे पेक्षा दहा हजार y मोठे साठी

समान असेल दहा हजारांच्या बरोबरीने द्रावण कारण रेषेवर y बरोबर दहा हजार आहे

त्यामुळे या चारही स्थिती चार स्थिरांकांचा विचार केल्यावर या f च्या उजवीकडे आलेखामधील व्यवहार्य कारण लक्षात

येईल.

हे आणि त्याचे कोपरे बिंदू हे चार बिंदू कॉर्नर बिंदू आहेत

त्यामुळे त्याचा गोरा चित्र जोडी आलेख असा आहे म्हणून

कोपरा बिंदू म्हणा वीस हजार दहा हजार कोपरा बिंदू बी चाळीस हजार दहा

हजार आणि कोपरा बिंदू c पंचवीस हजार पंचवीस हजार आणि कोपरा

बिंदू d वीस हजार वीस हजार आहे

त्यामुळे हे चार कोपरे बिंदू

आहेत ज्यावर आपल्याला z चे इष्टतम मूल्य तपासावे लागेल म्हणून z समान शून्य बिंदू एक x अधिक

शून्य बिंदू शून्य नऊ y म्हणून za समान शून्य बिंदू एक ते वीस हजार अधिक शून्य बिंदू शून्य नऊ ते दहा हजार समान एकोणतीस zb समान शून्य बिंदू एक ते चाळीस हजार अधिक शून्य बिंदू

शून्य नऊ ते दहा हजार समान एकोणचाळीस हंड लाल zc समान शून्य बिंदू एक ते पंचवीस हजार अधिक शून्य बिंदू शून्य नऊ ते पंचवीस हजार बरोबर चार सात पाच शून्य आणि

zd समान शून्य बिंदू एक ते वीस हजार अधिक शून्य बिंदू शून्य नऊ ते पंचवीस हजार बरोबर तीस आठशे एकोणचाळीस शे हे कमाल मूल्य असेल

त्यामुळे z कमाल म्हणजे

चाळीस हजार आणि दहा हजार b चाळीस नऊशे बरोबर याचा अर्थ निवृत्त व्यक्तीने बॉण्ड a मध्ये चाळीस हजार रुपये आणि बॉण्ड b मध्ये दहा हजार रुपये जास्तीत जास्त परतावा मिळवण्यासाठी गुंतवणूक करावी त्याच्या गुंतवणुकीवर एकोणचाळीसशे अशा प्रकारे आपण पाहू शकतो की रेखीय

प्रोग्रामिंग समस्या बँकिंग क्षेत्रात देखील वापरली जाऊ शकते हार्ड हार्ड

पैसे वेगवेगळ्या बँडमध्ये किंवा वेगवेगळ्या शेअर्समध्ये किंवा वेगवेगळ्या स्कीममध्ये कसे गुंतवायचे जेणेकरून

आम्हाला आता जास्तीत जास्त परतावा मिळू शकेल.

आणखी एक उदाहरण घ्या जर एखादा तरुण आपली मोटरसायकल

ताशी पंचवीस किलोमीटर वेगाने चालवतो तर त्याला दोन रुपये प्रति किलोमीटर पेट्रोल खर्च करावे लागतात.

40 किलोमीटर प्रति तास पेट्रोलचा खर्च

वाढून पाच रुपये प्रति किलोमीटर होतो त्याच्याकडे पेट्रोलवर खर्च करण्यासाठी 100 रुपये आहेत आणि

तो एका तासाच्या आत जास्तीत जास्त अंतर शोधू शकतो हे

1pp म्हणून व्यक्त करा आणि नंतर त्याचे निराकरण करा

त्यामुळे ही समस्या यावर आधारित आहे

मौल्यवान इंधनाचा आर्थिकदृष्ट्या वापर कसा करायचा, x किलोमीटर आणि y किलोमीटर हे अंतर अनुक्रमे 25 किलोमीटर प्रति तास

आणि 40 किलोमीटर प्रति तास या वेगाने तरुणाने कापलेलं अंतर असू द्या, हे अंतर कापण्यासाठी लागणारा वेळ

म्हणजे x पंचवीस तास आणि y ने अनुक्रमे चाळीस तास

त्यामुळे एकूण अंतर प्रवास जे z बरोबर x अधिक y किलोमीटर आहे स्थिरांक स्थिरांकांच्या अधीन राहून त्याला

पेट्रोलवर खर्च करावी लागणारी एकूण रक्कम 100 रुपये आहे म्हणजे 2x अधिक पाच y

शंभर पेक्षा कमी आहे आणि एकूण अंतर x

पंचवीस अधिक y बाय पन्नास म्हणून एकूण वेळ तो

एका तासाच्या आत प्रवास करू शकतो म्हणून एकूण वेळ एक तास आठ x अधिक पाच y कमी म्हणजे दोनशे x पेक्षा कमी आहे

म्हणून शेवटी आम्ही हा pr तयार करतो यासारखे oblem अंतर d जास्तीत जास्त करा किंवा तुम्ही

म्हणू शकता z समान x अधिक y च्या अधीन दोन x अधिक पाच y पेक्षा कमी

समान बरोबर शंभर हा पैसा स्थिर आहे आणि x पंचवीस अधिक y बाय चाळीस पेक्षा कमी

समान एक तासाच्या आत वेळ स्थिर आहे आणि अंतर कधीही ऋण नसते म्हणून

x शून्य पेक्षा मोठे आणि शून्य पेक्षा y मोठे

त्यामुळे अशा प्रकारे आपण या स्थिरांकांचे व्यवहार्य कारण शोधण्यासाठी आता

दिलेली समस्या 1pp म्हणून तयार करू शकतो

जेणेकरून रेखीय स्थिरांक दोन x अधिक आहेत पाच y पेक्षा कमी

समान बरोबर शंभर म्हणा प्रथम मी घेतो अधिक पाच y पेक्षा कमी

समान दोनशे म्हणा दुसरा म्हणून संबंधित समीकरण एक आणि दोन दोन x अधिक पाच y समान शंभर i कर अधिक पाच y समान

दोनशे म्हणा x पन्नास अधिक y बाय वीस समान x एक x पंचवीस अधिक y x वीस समान एक चाळीस y x चाळीस समान एक

म्हणून पहिले समीकरण x पन्नास अधिक y x

वीस समान एक म्हणून x पन्नास आणि y व्यत्यय वीस म्हणून यांमध्ये सामील व्हा दोन गुण दोन x अधिक 5y समान 100 नंतर दुसरे

समीकरण म्हणजे x x 25 अधिक y x 40

x 25 आणि y x 40 म्हणजे y चाळीस चाळीस म्हणजे हे दोन गुण आठ x अधिक y it x अधिक y बरोबर दोनशे आता

एक आणि दोन उत्पत्ति चाचणीसाठी उत्पत्ति चाचणी जोडा चार एक दोन मध्ये शून्य अधिक पाच मध्ये शून्य शून्य बरोबर शंभर पेक्षा कमी

हे खरे आहे म्हणून मूळ

एका उत्पत्ती चाचणीच्या सोल्युशन प्रदेशात आहे म्हणून चार एक ही सोल्युशन प्रदेश उत्पत्ति चाचणी असेल चार सेकंद उंची शून्य अधिक 5

मध्ये 0 बरोबर 0 200 पेक्षा कमी

हे पुन्हा खरे आहे

त्यामुळे मूळ सेकंदाच्या सोल्युशनच्या प्रदेशात आहे म्हणून हे समाधानाचे कारण असेल

सेकंद हा x शून्य पेक्षा मोठा y शून्य पेक्षा मोठा

आणि सोल्यूशन क्षेत्र हे असेल आणि हे कॉर्नर पॉईंट्स

आहेत  $oabc$  आता या प्रदेशाचा योग्य आलेख असा आहे म्हणून व्यवहार्य कारणाचा कोपरा बिंदू एक पंचवीस शून्य  $b$  पन्नास बाय तीन चाळीस बाय तीन आणि  $c$  शून्य वीस असेल.

हा बिंदू  $b$  पन्नास

बाय तीन किंवा संबंधित समीकरण एक आणि दोन सोडवून चाळीस बाय तीन आणि

या दोन ओळींमधील छेदनबिंदू आहे हे मूल्य  $b$  पन्नास बाय तीन चाळीस बाय तीन वर मिळेल म्हणून आपण

या दोन समीकरणांचे समाधान वापरून तपासू शकतो आता वस्तुनिष्ठ कार्याचे ऑप्टिमायझेशन

हा कोपरा बिंदू म्हणून ऑब्जेक्टिव्ह फंक्शन ऑब्जेक्टिव्ह फंक्शन  $z$  बरोबर  $x$  अधिक  $y$  तर  $z$  येथे  $az$  वर पंचवीस अधिक  $0$  समान  $25 z$  येथे  $b$  पन्नास बाय तीन अधिक चाळीस बाय तीन समान तीस आणि  $z$  येथे  $c$  शून्य अधिक वीस समान

वीस म्हणून  $b$  वर  $z$  जास्तीत जास्त आहे म्हणून एकूण अंतर तीस किलोमीटर पन्नास बाय तीन तीन

किलोमीटर प्रति तास पंचवीस किलोमीटर आणि चाळीस बाय तीन किलोमीटर चाळीस किलोमीटर प्रति

तास या बरोबरीने कव्हर केले जाते आता आपण दुसरे उदाहरण घेऊ म्हणजे हे कारखान्याच्या वाटप समस्येचे उदाहरण आहे मालक

त्याच्या कारखान्यासाठी दोन प्रकारचे मशीन  $a$  आणि  $b$  खरेदी करतो मशीनसाठी आवश्यकता आणि

मर्यादा खालील प्रमाणे आहेत मशीनने व्यापलेले क्षेत्र

1000 चौरस मीटर श्रमशक्ती आवश्यक आहे बारा माणसांच्या बरोबरीच्या मशीनरीसाठी आणि

मशीनद्वारे युनिटमध्ये दैनंदिन आउटपुट साठ आहे त्याचप्रमाणे मशीन  $b$  साठी मशीन  $b$  ने व्यापलेले

क्षेत्र 1200 स्क्वेअर मीटर आहे आणि मशीन  $b$  साठी लागणारे मजूर किंवा मनुष्यबळ आठ माणसे आहे आणि

मशीन  $b$  द्वारे युनिटमध्ये दैनिक आउटपुट चाळीस आहे समस्या म्हणजे की त्याच्याकडे 9000 चौरस

मीटर क्षेत्रफळ उपलब्ध आहे आणि 72 कुशल माणसे मशीन चालवू शकतात

दैनंदिन आउटपुट जास्तीत जास्त करण्यासाठी त्याने प्रत्येक प्रकारची किती मशीन खरेदी करावी म्हणून येथे स्थिरांक स्पेस कॉन्स्टंट आहे आणि

मुख्य पॉवर कॉन्स्टंट कुशल मुख्य पॉवर कॉन्स्टंट म्हणून ही समस्या  $1pp$  म्हणून तयार करण्याचा प्रयत्न करूया

मशीनची संख्या  $x$  च्या बरोबरीची आणि मशीन  $b$  ची संख्या  $y$  च्या बरोबरीची आहे

त्यामुळे जास्तीत जास्त दुग्ध उत्पादन दैनिक उत्पादन जे  $z$  समान आहे कारण मशीन  $a$  चे

दैनिक उत्पादन 60 आहे आणि दररोजचे उत्पादन मशीन  $b$  40 आहे

त्यामुळे जास्तीत जास्त दैनिक उत्पादन

किंवा कमाल दैनिक उत्पादन साठ  $x$  अधिक चाळीस  $y$  आहे आणि हे स्थिरांकांच्या अधीन राहून जास्तीत जास्त करणे आवश्यक आहे आपल्याकडे जागा स्थिरांक

आहे म्हणजे शंभर चौरस मीटर

मशीन  $b$  साठी बाराशे चौरस मीटर मशिनिंगसाठी आणि आमच्याकडे एकूण उपलब्ध

जागा नऊ हजार चौरस मीटर आहे

त्यामुळे हजार कर अधिक बाराशे  $y$  हे

नऊ हजार पेक्षा कमी म्हणजे पाच  $x$  अधिक सहा  $y$  पंचेचाळीस पेक्षा कमी असणे आवश्यक आहे आमच्याकडे एक कुशल मुख्य पॉवर स्थिर आहे म्हणून मशीन  $a$  साठी मशीन चालविण्यासाठी

कुशल मुख्य शक्ती 12 कौशल्य मनुष्यबळ आवश्यक आहे आणि मशीन बी आठ चालविण्यासाठी

कौशल्य मुख्य शक्ती आवश्यक आहे म्हणून  $12x$  अधिक  $8y$  72 पेक्षा कमी म्हणजे  $3x$  अधिक  $2y$  18 पेक्षा कमी .

मशीनची संख्या कधीही ऋण नसते

त्यामुळे अशा प्रकारे आपण

दिलेली समस्या तयार करू शकतो

त्यामुळे रेखीय स्थिरांक पाच  $x$  अधिक सहा  $y$  पेक्षा कमी पंचेचाळीस पेक्षा कमी म्हणजे एक आणि तीन  $x$  plus दोन  $y$  समान पेक्षा कमी

पंचेचाळीस ते दुसरे संबंधित समीकरण समीकरण  $4x + 2y$  हे पाच  $x$  अधिक सहा  $y$

बरोबर पंचेचाळीस आहेत म्हणून याचा अर्थ  $x$  नऊ अधिक  $y$  सात गुण पाच समान एक आणि तीन  $x$  अधिक दोन  $y$  समान

अठरा म्हणजे तीन  $x$  plus दोन  $y$

बरोबर अठरा तर याचा अर्थ  $x + y$  नऊ बरोबर एक आता

या दोन ओळींचा आलेख काढा म्हणजे पहिले समीकरण  $x + y$  नऊ अधिक  $y$  द्वारे सात बिंदू

पाच म्हणजे नऊ आणि सात गुण पाच म्हणजे या दोघांमध्ये सामील व्हा बिंदू आणि दुसरे समीकरण  $x + y$

सहा अधिक  $y$  नऊ समान एक म्हणजे  $x + y$  सहा म्हणजे  $x$  इंटरसेट सहा आणि  $y$  by नऊ

म्हणजे  $y$  इंटरसेट नऊ म्हणजे हे दोन बिंदू एकत्र करा म्हणजे हे समीकरण पाच  $x$  अधिक सहा  $y$  बरोबर पंचेचाळीस या तीन  $x$

अधिक दोन  $y$  बरोबर अठरा आता मूळ चाचणी चार एक आणि दोन उत्पत्ति चाचणी एक पाच ते शून्य अधिक सहा मध्ये शून्य शून्य

बरोबर पंचेचाळीस पेक्षा कमी

हे खरे आहे म्हणून मूळ एकाच्या समाधानाच्या कारणामध्ये आहे याचा अर्थ एकाचे समाधान कारण म्हणजे या अर्ध्या समतल उत्पत्तीची

चाचणी दुसऱ्या तीन मध्ये शून्य अधिक दोन मध्ये शून्य समान ते शून्य कमी

अठरा पेक्षा कमी हे पुन्हा खरे आहे म्हणून मूळ

दुसऱ्याच्या सोल्युशन प्रदेशात आहे म्हणून पुन्हा दुसऱ्यासाठी हे अर्धे समतल आहे आणि  $y$  शून्य आणि  $x$   $gr$  पेक्षा जास्त शून्याच्या बरोबरीचे आहे

त्यामुळे समाधानाचे कारण हे असेल

त्यामुळे त्याचा आलेख जोडी आलेख असा आहे

त्यामुळे

व्यवहार्य प्रदेशाचे कोपरे बिंदू सहा शून्य  $b$  नऊ बाय चार पंचेचाळीस बाय आठ आणि  $c$  शून्य पंधरा बाय दोन आहेत पुन्हा आपण बिंदू शोधू शकतो

या दोन ओळींमधील छेदनबिंदू ही दोन समीकरणे एकाच वेळी सोडवून

आणि छेदनबिंदू तपासा आता आपल्याला वस्तुनिष्ठ कार्य ऑप्टिमाइझ करावे लागेल

या कोपऱ्यातील बिंदूवर इष्टतम मूल्य शोधा म्हणून  $z$  वस्तुनिष्ठ कार्य  $z$  बरोबर साठ  $x$  अधिक चाळीस  $y$

so  $z$  येथे  $a$  साठ ते सहा अधिक

चाळीस ते शून्य म्हणजे तीन साठ  $z$  at  $b$  साठ ते नऊ बाय चार अधिक

चाळीस ते पंचेचाळीस बाय आठ समान एक पस्तीस अधिक तीन साठ आणि  $z$  वर  $c$  साठ मध्ये शून्य अधिक चाळीस ते पंधरा बाय दोन तीनशेच्या बरोबरीने आपल्याला आउटपुट वाढवावे लागेल

म्हणून आउटपुट जास्तीत जास्त दोन बिंदू  $a$  आणि  $b$  आउटपुट जास्तीत जास्त दोन बिंदू  $a$  आणि  $b$  वर असेल तर या रेषाखंड  $ab$  वर असलेले सर्व बिंदू

समान मूल्य देतात जे तीन साठ आहे परंतु मशीनची संख्या

त्यामुळे  $z$  चे कमाल मूल्य  $ab$  रेषाखंडावर असते परंतु मशीनची

संख्या कधीही अपूर्णाकात नसते

त्यामुळे मशीनची संख्या नेहमी अविभाज्य मूल्यामध्ये असते म्हणून  $z_{max}$  बरोबर 360 हे सहा शून्य आणि चार तीन वर येते म्हणून एकतर सेक्स मशीन ए आणि नो मशीन बी खराब मशीन अ आणि तीन मशीन बी जास्तीत जास्त आउटपुट देईल

त्यामुळे अशा प्रकारे आम्ही एलपीपीचा वापर

वाटपाच्या समस्येमध्ये करू शकतो तसेच मित्रांनो पुढील सत्रात आम्ही आणखी काही

समस्यांवर चर्चा करू धन्यवाद